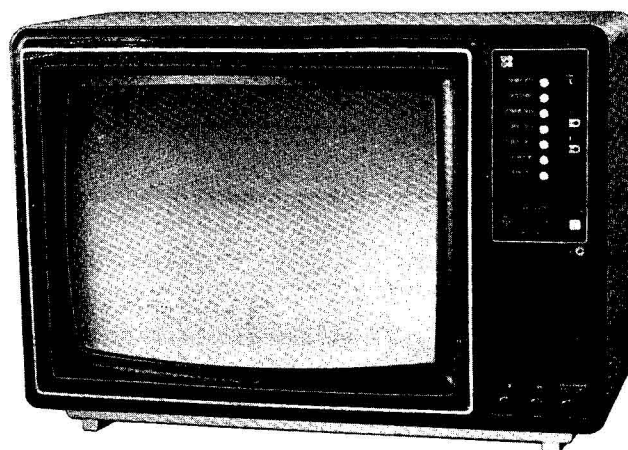


# Service Handbuch

**National**

⚙️ Panacolor

**National**
**CHASSIS NO. ETP10  
MAIN MANUAL**
**CHASSIS NR. ETP10  
HAUPT HANDBUCH**

**MODEL TYPE TC-83S/TC-83EU**
**SPECIFICATIONS**

Power source: AC 220V, 50Hz  
 Power consumption: 135W  
 Receiving channels: VHF ch2-12  
                           UHF ch21-68  
 Intermediate frequency: Video 38.9MHz  
                                   Sound 33.4MHz  
                                   Color 34.47MHz  
 Audio output: 2.0W, 10% distortion  
 Speaker: 120 x 80mm, 8 Ohm  
 Audio terminal: Earphone jack  
 Picture tube: 470ESB22 Quintrix In-Line Picture Tube  
                   110° Deflection, 470mm  
 Semiconductors: 75 Transistors, 6 ICs  
                       105 Diodes, 1 Positive Thermistors  
                       2 Varistors, 1 H.V. Rectifier  
 Automatic Control Circuits: Automatic Frequency Control  
                                   Automatic Gain Control  
                                   Automatic Color Control  
                                   Automatic Frequency and Phase Control  
                                   Horizontal AFC  
                                   Automatic Beam Limiter  
                                   Automatic Voltage Regulator  
                                   Automatic Degaussing  
 Dimensions: Height 411.5mm, Width 573mm,  
                   Depth 365mm  
 Weight: 25.1kg

**TECHNISCHE DATEN**

Netzspannung: AC 220V, 50Hz  
 Leistungsaufnahme: 135W  
 Empfangsbereiche: VHF Kanal 2-12  
                           UHF Kanal 21-68  
 Zwischenfrequenzen: Bild 38.9MHz  
                               Ton 33.4MHz  
                               Farbe 34.47MHz  
 Ton-Ausgang: 2.0W, 10% Klirrfaktor  
 Lautsprecher: 120 x 80mm, 8 Ohm  
 Ton-Ausgangsbuchse: Kopfhörerbuchse  
 Bildröhre: 470ESB22 Quintrix In-Line Bildröhre  
               110° Ablenkung, 470mm  
 Halbleiter: 75 Transistoren, 6 IC  
               105 Dioden, 1 Positive Thermistoren  
               2 Varistoren, 1 Hochspannungsgleichrichter  
 Automaten: Abstimmautomatik  
               Automatische Verstärkungsregelung  
               Automatische Farbrege lung  
               Automatische Frequenz- und Phasenregelung  
               Zeilenfangautomatik  
               Automatische Strahlbegrenzung  
               Automatische Spannungsregelung  
               Automatische Entmagnetisierung  
 Abmessungen: 411.5 x 573 x 365mm (H x B x T)  
 Gewicht: 25.1kg



**Matsushita Electric**  
 Matsushita Electric Trading Co., Ltd.  
 P. O. Box 288, Central Osaka, Japan

## CONTENTS

SAFETY PRECAUTIONS .....	3	..... SICHERHEITS VORKEHRUNGEN
CHASSIS DISASSEMBLY.....	6	..... DEMONTAGEANLEITUNGEN
FIELD ALIGNMENT .....	7	..... ABGLEICHARBEITEN BEIM KUNDEN OHNE SPEZIELLE TESTGRÄTE
SERVICING ADJUSTMENT.....	10	..... ABSTIMMUNGEN
GENERAL ALIGNMENT.....	13	..... ABGLEICHANWEISUNG
CIRCUIT EXPLANATION.....	23	..... BESCHREIBUNG NEUER SCHALTUNGEN
CONDUCTOR VIEWS.....	45	..... ANSICHT DER LEITERBAHNEN
SCHEMATIC DIAGRAM.....	53	..... SCHEMATISCHES DIAGRAM
EXPLODED VIEW .....	54	..... ABLOSUNGS ZEICHEN
REPLACEMENT PARTS LIST.....	55	..... ERSATZTEILLISTE

## INHALT

## CAUTION

1. POWER CORD SHOULD BE UNPLUGGED FROM AC LINE OUTLET, WHEN THE RECEIVER IS NOT IN USE:

EG: INSTANT ON/MAIS OFF SWITCH

2. Potentials as high as 26,500 volts are present when this receiver is operating. Operation of the receiver outside the cabinet or with the back removed involves a shock hazard from the receiver power supplies. Servicing should not be attempted by anyone who is not thoroughly familiar with the precautions necessary when working on high voltage equipment.

Always discharge the picture tube-anode to the receiver chassis before handling the tube. The picture tube is highly evacuated and if broken, glass fragments will be violently expelled.

## VORSICHT !

1. WENN DAS GERÄT LÄNGERE ZEIT NICHT BENUTZT WERDEN SOLL, IST DER NETZ-STECKER AUS DER STECKDOSE ZU ZIEHEN.

SIEHE: FERIEN-SCHALTER.

2. Während des Betriebes treten im Gerät Spannungen bis zu 26500V auf. Wegen der damit verbundenen Gefahren darf es nicht ohne Gehäuse oder bei abgenommener Rückwand betrieben werden.

Service-Arbeiten dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die im Umgang mit Hochspannung vertraut sind.

Bevor Arbeiten an der Bildröhre ausgeführt werden, ist deren Anode gegen das Chassis zu entladen.

Die Bildröhre steht unter hohem Vacuum; bei Beschädigung der Röhre besteht die Gefahr ernster Verletzungen durch umherfliegende Glassplitter.

## ABBREVIATIONS

ABL	Automatic Beam Limiter
ACC	Automatic Color Control
AFC	Automatic Frequency Control
AGC	Automatic Gain Control
APC	Automatic Phase Control
BPA	Bandpass Amplifier
CRT	Cathode Ray Tube
DY	Deflection Yoke
VTVM	Vacuum Tube Volt Meter

## ABKÜRZUNGEN

ABL	Automatische Strahlstrombegrenzung
ACC	Automatische Farbbregelung
AFC	Automatische Scharfabstimmung
AGC	Automatische Verstärkungsregelung
APC	Automatische Phasenregelung
BPA	Farbartverstärker
CRT	Katodenstrahlröhre
DY	Ablenkspule
VTVM	Röhrenvoltmeter

## SAFETY PRECAUTIONS

**WARNING:** Since the chassis of some receivers (Hot chassis) are connected to one side of the AC supply during operation, service should not be attempted by anyone unfamiliar with the precautions necessary while working on this type of equipment. The following precautions should be observed:

1. An isolation transformer should be inserted in the power line and the AC supply before any (dynamic) service is performed on a Hot chassis receiver.
2. If an isolation transformer is not available and the Hot chassis must be operated directly from the AC supply, the power plug should always be inserted in the correct polarity to connect the chassis to the ground side of the AC line. Check with an AC voltmeter to see if a potential exists between the chassis and a known earth ground. A zero reading should be obtained. If a reading other than zero is obtained, reverse the power plug and recheck for a zero reading.
3. Do not install, remove, or handle the picture tube in any manner unless shatter-proof goggles are worn. People not so equipped should be kept away while picture tubes are handled. Keep picture tube away from the body while handling.
4. When service is required, observe the original lead dress. Extra precaution should be given to assure correct lead dress in the high voltage circuitry area. Where a short circuit has occurred, replace those components that indicate evidence of overheating. Always use the manufacturer's replacement component.
5. When replacing a chassis in the cabinet, always be certain that all the protective devices are put back in place, such as: non-metallic control knobs, insulating fishpapers, adjustment and compartment covers or shields, isolation resistor-capacitor networks, etc.
6. Before returning any instrument to the customer, the Service Technician should be sure that no protective device built into the instrument by the manufacturer has become defective, or inadvertently damaged during servicing. Therefore, the following checks are recommended for continued protection of the customer and Service Technician.

The nominal High Voltage for a particular TV chassis is shown on the schematic at zero beam current (minimum brightness), from a 220V AC power source. The high voltage stated must not, under any circumstances be exceeded. Each time a television receiver utilizing the chassis covered by this Service Data, requires servicing, measurements should be made at minimum and normal

## SICHERHEITS VORKEHRUNGEN

**Achtung:** Da das Chassis einiger Geräte (Chassis unter Spannung!) während des Betriebs mit einer Seite des Wechselstromnetzes verbunden ist, dürfen Instandsetzungen nicht von unqualifizierten Personen ausgeführt werden. Es sollten folgende Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden:

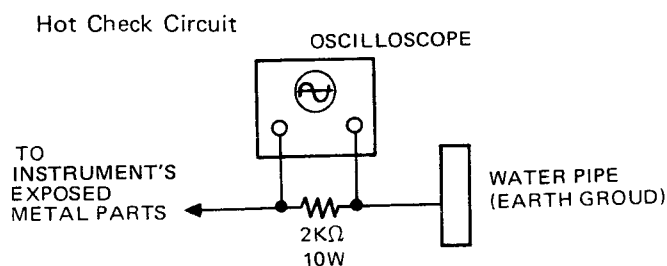
1. Einsatz eines Trennungstransformators zwischen Netzanschluß und Netzanschlußleitung bevor Reparaturen an einem Gerät, dessen Chassis unter Spannung steht, vorgenommen werden.
2. Falls ein Trennungstransformator nicht zur Hand ist, und das unter Spannung stehende Chassis muß an das Netz angeschlossen sein, dann sollte der Netzstecker jeweils so eingesteckt werden, daß der spannungsfreie Nulleiter mit dem Chassis verbunden ist. Es sollte anschließend mit einem Wechselstromvoltmeter gemessen werden, daß keine Spannung zwischen dem Chassis des Gerätes und einem guten Erdungspunkt (z.B. Wasserleitung) besteht. Es sollte dann 0V festgestellt werden. Falls aber eine höhere Spannung gemessen wird, ist der Netzstecker umzudrehen und erneut zu prüfen, daß zwischen Chassis und Erdungspunkt keine Spannung besteht.
3. Die Bildröhre darf nicht ausgewechselt, entfernt oder in irgendeiner Weise gehandhabt werden, ohne daß nicht eine unzerbrechliche Schutzbrille getragen wird. Personen ohne Schutzbrille sind während der Handhabung von Bildröhren aus dem Gefahrenkreis zu entfernen. Es ist weiterhin darauf zu achten, die Bildröhre nicht in Körperrnähe zu handhaben.
4. Wenn Instandsetzung erforderlich ist, dürfen die ursprünglichen Kabelanschlüsse nicht vertauscht werden. Besondere Vorsicht gilt es dabei für die Anschlüsse im Hochspannungsteil zu beachten. Hat sich ein Kurzschluß ereignet, dann sind solche Teile, an denen Spuren der Überhitzung sichtbar sind, auszuwechseln. Dabei sollten nur die Originalersatzteile des Herstellers verwendet werden.
5. Beim Wiedereinsetzen eines Chassis in sein Gehäuse ist sicherzustellen, daß alle der Sicherheit des Gerätes dienenden Teile, wie nicht metallische Bedienungsknöpfe, Isolationspapier, Abdeckplatten oder -schirme für Justiereinrichtungen und Unterteilungen, der Isolation dienende R-C Glieder u.s.w., wieder an ihrem Platz sind.
6. Vor der Rückgabe eines Gerätes an den Kunden, sollte der Service Techniker sich vergewissern, daß keines der von Hersteller eingebauten und der Sicherheit des

viewing settings of the brightness control. It is recommended the reading obtained from above procedure be recorded as a part of the service record for the television receiver. This will afford assurance to the Service Technician that:

1. The High Voltage is within limits specified.
2. The X-Radiation is at a minimum.

If the High Voltage measures abnormally high or is not functioning properly, the television should be restored to normal operation through servicing.

IT IS IMPORTANT TO USE AN ACCURATE AND RELIABLE HIGH VOLTAGE METER.



### LEAKAGE CURRENT COLD CHECK

With the AC plug removed from 220V AC source, place a jumper across the two plug prongs. Turn the instrument's AC switch on. Using an ohmmeter, connect one lead to the jumpered AC plug and touch the other lead to each exposed metal part (antennas, handle bracket, metal cabinet, screwheads, metal overlays, control shafts, etc.), particularly any exposed metal part having a return path to the chassis. Exposed metal parts having a return path to the chassis should have a minimum resistance reading of 490KΩ and a maximum resistance reading of exposed metal parts not having a return path to the chassis indicates an open circuit.

### LEAKAGE CURRENT HOT CHECK

Plug the AC line cord directly into a 220V AC outlet (do not use an isolation transformer for this check). Using two clip leads of sufficient length, place a 2K ohm 10 watt resistor, in series with an exposed metal cabinet part and a known earth ground (water pipe, conductor, etc.). Move the resistor connection to each exposed metal part

Gerätes dienenden Teile defekt geworden ist, oder versehentlich während der Instandsetzung beschädigt worden ist. Darum werden zum fortwährenden Schutz des Kunden und des Technikers folgende Überprüfungen empfohlen.

Die Nenn-Hochspannung für ein bestimmtes Fernsehgerät-Chassis wird im Schaltbild bei 0 mA Strahlstrom (geringste Helligkeit) angegeben (Netzspannung 220V). Die angegebene Hochspannung darf unter keinen Umständen überschritten werden. Jedesmal wenn ein Fernsehgerät, das mit einem Chassis wie hier beschrieben ausgestattet ist, sollten Messungen bei kleinster und bei normaler Einstellung des Helligkeitsreglers erfolgen. Es wird nahegelegt diese Meßergebnisse als Teil der Instandsetzungsunterlagen des Fernsehgerätes festzuhalten. Damit kann sich der Fernsehtechniker vergewissern, daß.

1. die Hochspannung in den angegebenen Grenzen gehalten ist und.
  2. die Roentgenstrahlung auf ihr Minimum begrenzt wird.
- Erweist sich die Hochspannungsmessung als ungewöhnlich hoch oder betriebsunsicher, dann sollte das Gerät auf normale Betriebsbedingungen eingestellt werden.

ES IST WICHTIG, BEIM SERVICE EIN GENAUES UND ZUVERLÄSSIGES HOCHSPANNUNGSMEßINSTRUMENT ZU VERWENDEN!

### MESSUNG DES ABLEITSTROMS IM ABGESCHALTETEN ZUSTAND

Mit dem Netzstecker aus der 220V Steckdose entfernt, ist eine Kurzschlußverbindung zwischen den beiden Stiften des Steckers zu schaffen. Der Netzschalter des Fernsehgerätes ist einzuschalten. Eine Leitung eines Ohmmeters ist dann mit dem kurzgeschlossenen Netzstecker zu verbinden; mit der anderen Leitung ist jegliches zugängliche Metallteil zu berühren (Antenne, Tragegriff, Metallgehäuse, Schraubenknöpfe, Metallblenden, Achsen von Bedienungsknöpfen) aber insbesondere zugängliche Metallteile die auf irgendeine Weise mit dem Chassis verbunden sind. Zugängliche Metallteile, die eine Verbindung zum Chassis haben, sollten zumindestens einen Mindestwiderstand von 490K ohm haben, bei anderen Metallteilen sollte ein "unendlich" hoher Widerstand gemessen werden.

### MESSUNG DES ABLEITSTROMES IM EINGESCHALTETEN ZUSTAND

Der Netzstecker des Fernsehgerätes ist an eine 220V Wechselstromsteckdose anzuschließen (ein Trennungstransformator wird nicht verwendet) Mittels eines Meßkabels genügender Länge ist eine Verbindung zwischen einem guten Erder (Z.B. Wasserrohr) und einem



(antennas, handle bracket, metal cabinet, screwheads, metal overlays, control shafts, etc.), particularly any exposed metal part having a return path to the chassis, and measure the potential across the resistor. Now reverse the plug in the AC outlet and repeat each measurement. Any potential measured must not exceed 1.4 volt RMS.

### **X-RADIATION PRECAUTIONS**

The primary source of X-radiation in television receivers is the High Voltage section e.g. picture tube and high voltage rectifier.

Tubes and solid state devices utilized in the above functions are especially constructed to limit X-radiation emissions. For continued X-radiation protection, the replacement must be the same type as the original, including, suffix letter, or an approved type.

### **SHIELDS**

After servicing, all shields removed for servicing convenience should be correctly reinstalled and any missing shields should be replaced before returning to the customer.

Oszilloskop herzustellen. Ein zweites Meßkabel mit einem Reihenwiderstand von 2K ohm, 10W ist an das Oszilloskop anzuschließen und mit dem freien Ende dieses Kabels sind alle zugänglichen Metallteile des Gehäuses zu berühren (Antennen, Tragegriffe, metallisches Gehäuse, Schraubenköpfe, Metallblenden und Ornamente, Achsen von Bedienungsknöpfen, u.s.w.), insbesondere aber jegliches zugängliche Metallteil, das leitende Verbindung mit dem Chassis des Gerätes hat und die auftretende Spannung ist zu messen. Dann ist die Polung des Netzsteckers umzukehren und alle Messungen zu wiederholen. Evtl. auftretende Spannungen dürfen 1.4V Spitze nicht überschreiten.

### **ROENTGENSTRAHL- SICHERHEITSVORKEHRUNGEN**

Die Hauptquelle von Roentgenstrahlung in Fernsehgeräten ist der Hochspannungsteil, d.h. Bildröhre und Hochspannungsgleichrichter.

Röhren und Halbleiter, die in den obigen Funktionen eingesetzt sind, sind besonders gebaut, um die Roentgenstrahlung so niedrig wie möglich zu halten. Um den Schutz gegen Roentgenstrahlung fortwährend zu erhalten, müssen Ersatzteile vom gleichen Typ wie das Originalteil sein, wobei auch der Zusatzbuchstabe gleich sein muß, oder es muß ein anderer genehmigter Typ verwendet werden.

### **ABSCHIRMUNGEN**

Nach der Instandsetzung, müssen alle Abschirmungen, die während der Arbeiten entfernt wurden, wieder vorschriftsmäßig eingesetzt werden und fehlende Blenden sind vor Rückgabe des Gerätes an den Kunden zu ersetzen.

## CHASSIS DISASSEMBLY INSTRUCTIONS

### REAR COVER REMOVAL

1. Remove 6 rear cover screws (A) in figure 1.
2. Remove antenna lead from tuner.

### TUNER BLOCK REMOVAL

1. Remove 3 screws (B) of tuner assembly in figure 2.
2. Pull the tuner block toward you.

### SPEAKER REMOVAL

1. Remove 4 screws (C) in figure 2.
2. Remove the speaker pulling it off.

### CONTROL BLOCK REMOVAL

1. Loosen the screw (D) in figure 2.
2. Remove the screw (E) in figure 2.
3. Remove control block after pulling it upward.

### PICTURE TUBE REMOVAL

1. Remove the rear cover and draw out the chassis.
2. Remove 4 nuts (F) in figure 2.

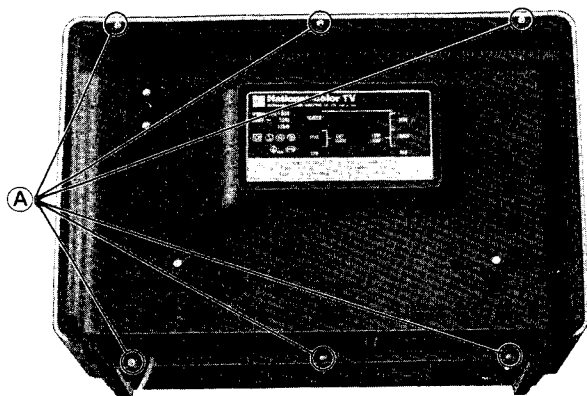


Figure 1 Abb. 1

## DEMONTAGE-ANLEITUNGEN

### ABNEHMEN DER RUCKWAND

1. Nach Abb. 1 sind 6 Schrauben (A) zu lösen.
2. Die Antennenleitungen sind Vom Tuner Zu lösen

### AUSBAU DER TUNER-EINHEIT

1. 3 Schrauben (B) zur Befestigung des Tuners nach Abbildung 2 herausdrehen.
2. Die Tuner-Einheit zu sich ziehend aus dem Gerät nehmen.

### AUSBAU DES LAUTSPRECHERS

1. 4 Schrauben (C) zur Befestigung des Lautsprechers nach Abbildung 2 herausdrehen.
2. Den Lautsprecher aus dem Gerät nehmen.

### AUSBAU DER REGLER-EINHEIT

1. Die Schraube (D) nach Abbildung 2 lösen.
2. Die Schraube (E) nach Abbildung 2 herausdrehen.
3. Die Reglereinheit durch Hochziehen abnehmen.

### AUSBAU DER BILDRÖHRE

1. Rückwand abnehmen und Chassis ausbauen.
2. Nach Abb. 2, 4 Muttern (F) entfernen.

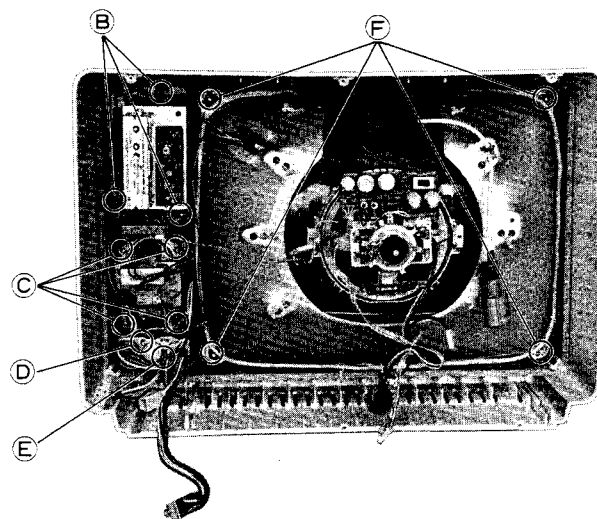


Figure 2 Abb. 2

## FIELD ALIGNMENT

### NO SPECIAL TEST EQUIPMENT REQUIRED

Alignment is normally made according to the general procedure.

For your information, the following describes simple alignment methods by which you can use accurate meter and jumpers.

### A-BOARD

#### ABL AND SUB-BRIGHT ADJUSTMENT

1. Connect the negative side of the VOLT OHM METER (3mA full scale range) to the No. 4 terminal of the flyback transformer, and the positive side lead to ground.
2. Turn the brightness control to maximum and contrast control to minimum.
3. Connect the clip lead between TPA9 and ground.
4. Receive a color signal.
5. Adjust R306 (Sub Bright) to the reading of 850UA.
6. Take off the clip lead and adjust R163 (ABL Adj.) to the reading of 800UA.

#### SOUND I-F ADJUSTMENT

1. Receive picture signals.
2. Receive weak electric field picture signals and rotate the core of T201 within 1 turn so that sound becomes best.  
Care should be taken because turning it more than 1 turn will make the adjustment difficult.
3. Receive relatively strong picture signals and turn the core of T202 within 1/2 turn until the maximum volume is obtained with the least buzz.
4. After the above adjustment, make sure of the above at all channels.

#### MAGIC LINE ADJUSTMENT

1. Receive normal picture signal.
2. Push Magic Line button to make green belt appear on the screen.
3. Adjust T952 to the point where Magic Line width becomes narrowest.
4. When Magic Line disappears adjust R957 to make it appear on the screen.
5. Adjust R957 to the point where Magic Line width is approx. 6cm.
6. Adjust R955 to the point where Magic Line is at the center of the screen.

## ABGLEICHARBEITEN

### BEIM KUNDEN OHNE SPEZIELLE TESTGRÄTE

Im folgenden sind einfache Verfahren für kleinere Korrekturen beschrieben:

### A-PLATTE

#### JUSTIERUNG DER AUTOMATISCHEN STRAHLSTROMBEGRENZUNG ABL UND DES HELLIGKEITS-GROBREGLERS

1. Das Vielfachmessgerät ist zunächst im Strombereich 3mA zu stellen. Den Minuspol des Instrumentes mit Punkt 4 des Zeilentrafos verbinden und den Pluspol an Masse.
2. Den Helligkeitsregler auf Maximum drehen, den Kontrastregler auf Minimum.
3. TPA9 vermittelt einer Brücke nach Masse kurzschliessen.
4. Den Empfänger auf einen Farbsender einstellen.
5. Den Grobhelligkeits-Einsteller R306 auf 850UA am Vielfachmessgerät einstellen.
6. Die Brücke entfernen und den Strahlstrombegrenzer-Einsteller R163 auf 800UA am Vielfachmessgerät einstellen.

#### ABGLEICH DER TON-ZWISCHENFREQUENZ

1. Den Empfänger auf einen Sender einstellen.
2. Bei nur schwach einfallendem Sendersignal ist der Kern von T201 um nicht mehr als eine Umdrehung zu verstellen, sodass der Ton sauber ist.
3. Wird der Kern von T201 um mehr als eine Umdrehung verstellt, so erweist es sich nachträglich schwierig, einen sauberen Abgleich zu erzielen.
4. Bei jetzt stark einfallendem Signal ist der Kern von T202 um Maximum eine halbe Umdrehung zu verstellen, so dass die Lautstärke am grössten und das Inter-carrier-Summen am geringsten ist.
5. Nach erfolgtem Abgleich ist sicherzustellen, dass der Ton auf allen Kanälen gleichmässig gut ist.

#### ABGLEICH DES MAGISCHEN BANDES ML

1. Den Empfänger auf einen Sender einstellen.
2. Den Magic Line-Knopf eindrücken, so dass das grüne Band am Bildschirm erscheint.
3. Mit T952 die Breite des magischen Bandes auf Minimum einstellen.
4. Verschwindet das Magische Band, so ist es mit R957 wieder am Bildschirm sichtbar zu machen.
5. R957 so einstellen, dass das Magische Band ca. 6cm breit ist.
6. R955 so einstellen, dass das Magische Band mittig am Bildschirm liegt.

## **AFC ADJUSTMENT**

1. Receive normal picture signal.
2. Set Magic Line button to OFF position. (AFC ON)
3. With Magic Line button in "OFF", turn the core of T951 until the normal local is obtained while watching the picture.
4. Turn channel selector or channel pre-set control, and make sure of drawing to the normal local as to all channels.

## **HIGH PEAKER TRANSFORMER (T601) ADJUSTMENT**

1. Receive color picture signal and set Magic Line button to OFF.
2. Turn T601 until on-picture color smear and ringing are minimized.

## **5.5MHz TRAP (L106) ADJUSTMENT**

1. Receive color picture signal.
2. Set AFC ON-OFF tip on T-BOARD to OFF position.
3. Make the local a little higher than the normal so that colored 1070KHz beat appears on screen.
4. Turn L106 so that colored beat becomes minimum.

## **B-BOARD**

### **APC ADJUSTMENT**

1. Receive color picture signal.
2. Short TPB7 to ground with a jumper lead.
3. Turn R616 (color killer control) to fully counterclockwise.
4. Adjust R620 (APC control) so that the stripe of color beat becomes vertically and it is moving just slowly to rightward or leftward.

## **COLOR KILLER ADJUSTMENT**

1. Select a non-signal channel.
2. Set the Color control to the middle position.
3. Turn the Color Killer control (R616) clockwise from where it was fully pressed counterclockwise, and set it at a point where color noise disappears.
4. Receive normal color picture signals and make sure of the appearance of color.

## **ABGLEICH DER AUTOMATISCHEN SCHARFABSTIMMUNG AFC**

1. Den Empfänger auf einen Sender einstellen.
2. Den ML-Knopf in Stellung "OFF" drücken. (AFC EIN).
3. Während also der ML-Knopf auf "OFF" steht, ist der Sender, durch Beobachten des Bildschirms, mit T951 hereinzuholen.
4. Den Empfänger nun auf einen anderen Kanal stellen, bzw. durch Drücken der Sendervorwahltasten sicherstellen, dass auch in den anderen Fällen, der Sender durch die automatische Scharfabstimmung gut hereingezogen wird.

## **ABGLEICH VON T601**

1. Den Empfänger auf ein Farbprogramm einstellen und den ML-Knopf auf "OFF" stellen.
2. T601 so einstellen, dass die Farben nicht übersteuern und das Überspringen Minimum ist.

## **ABGLEICH DER FALLE L106, 5.5MHz**

1. Den Empfänger auf ein Farbprogramm einstellen.
2. Den AFC-Umschalter auf der T-Platte in Stellung "OFF" drücken.
3. Den Kanalwähler nun etwas höher einstellen als normal, so dass die 1070KHz Schwebung (Differenzfrequenz) am Bildschirm ersichtlich wird.
4. L106 ist so abzugleichen, dass die Schwebung auf ein Minimum reduziert wird.

## **B-PLATTE**

### **ABGLEICH DER AUTOMATISCHEN PHASENREGELUNG APC**

1. Den Empfänger auf ein Farbprogramm einstellen.
2. TPB7 vermittle einer Brücke nach Masse kurzschliessen.
3. Den Farb-Killer R616 links herum bis auf den Anschlag drehen.
4. Den APC-Einsteller R620 so einstellen, dass die Farbstreifen (Schwebungen) senkrecht werden und langsam entweder nach rechts oder nach links laufen.

## **ABGLEICH DES FARB-KILLERS**

1. Den Empfänger auf einen Leerkanal stellen.
2. Den Farbgreger (Sättigung) in Mittenstellung bringen.
3. Den Farb-Killer R616 nun rechts herum drehen aus seiner vorherigen Lage, nämlich aus dem linken Anschlag, und so einstellen, dass das Farbrauschen verschwindet.
4. Nun den Empfänger auf ein Farbprogramm einstellen und die Farbwiedergabe überprüfen.

## **V-BOARD**

### **V-BIAS ADJUSTMENT**

1. Connect the VOLT OHM METER between TPV1 and ground.
2. 10 minutes after power is switched ON, adjust R432 (V-Bias Adj.) to the reading of 52V.
3. After adjustment, make sure of vertical linearity and height.

### **V-SUB HOLD ADJUSTMENT**

1. Turn R448 (V-Hold) fully counterclockwise.
2. Adjust R461 (V-Sub Hold) so that the picture just slowly moves upward.

### **SIDE PINCUSHION ADJUSTMENT**

1. Adjust R455 (Side Pinc.) to make horizontal line straight.

## **S-BOARD**

### **POWER LINE (114V) ADJUSTMENT**

1. Connect the clip lead between TPA12 of A-Board and ground.
2. Connect the VOLT OHM METER between the connecting point of R437 and R438 on V-Board and ground.
3. Adjust R813 (114V Adj.) to the reading of 114V.

## **MAIN CHASSIS**

### **DELAYED AGC CONTROL ADJUSTMENT**

1. Receive normal picture signals.
2. Slowly turn the delayed AGC control clockwise from where it was fully pushed counterclockwise and fix it at a point where noise is minimized.
3. Receive picture on all channels, and make sure that neither synchronism distortion nor cross modulation takes place.

### **T/B PINCUSHION CORRECTION ADJUSTMENT**

Shorten vertical amplitude of the raster by adjusting the vertical height control, making a horizontal line appear on upper part of the raster in the upper section of the picture screen.

Adjust L552 so that the horizontal line (upper part of the raster) may show the best linearity.

## **V-PLATTE**

### **ARBEITSPUNKTEINSTELLUNG DER VERTIKAL-ABLENKUNG**

1. Ein Vielfachmessinstrument zwischen TPV1 und Masse schliessen.
2. Nach etwa 10 Minuten Aufheizzeit den V-Arbeitspunkteinsteller R432 auf genau 52V einstellen.
3. Nach vorstehendem Abgleich die Bildlinearität und -höhe überprüfen.

### **EINSTELLUNG DES BILDKIPP-GROBREGLERS**

1. Bildkipp-Einsteller R448 linksherum bis auf den Anschlag drehen.
2. Bildkipp-Grobeinsteller R461 so einstellen, dass das Bild langsam nach oben rollt.

### **KISSENVERZERRUNG, SEITLICH**

1. R455 so einstellen, dass das Raster in der Horizontalen einen geraden Verlauf hat.

## **S-PLATTE**

### **EINSTELLUNG DER VERSORGUNGSSPANNUNG 114V**

1. TPA12 auf der A-Platte mittels einer Brücke nach Masse kurzschliessen.
2. Ein Vielfachinstrument zwischen den Schnittpunkt von R437 und R438 auf der V-Platte und Masse schliessen.
3. R813 (114V-Einsteller) auf genau 114V am Vielfachmessinstrument justieren.

## **HAUPT CHASSIS**

### **ABGLEICH DER VERZÖGERTEN REGELSPANNUNG AGC**

1. Den Empfänger auf einen Sender einstellen.
2. Den Regler für die verzögerte Regelspannung AGC langsam rechten drehen, nämlich aus der Stellung am linksherum Anschlag, wo er vorher gewesen war, und so einstellen, dass das Rauschen Minimum ist.
3. Nun den Empfänger auf andere Kanäle schalten und überprüfen, dass weder die Synchronisation gelitten hat noch eine Kreuzmodulation zu verzeichnen ist.

### **T/B ABGLEICH DER KISSENVERZERRUNG**

Die Rasteramplitude durch Einstellen des Bildhöhenreglers verkleinern, dergestalt, dass auf der oberen Bildhälfte eine horizontale Linie zu sehen ist.

L552 so abgleichen, dass die oberste Zeile im Bild auf beste Linearität eingestellt ist.

## SERVICING ADJUSTMENT

### COLOR PURITY ADJUSTMENTS

(See figure 3 and 4)

The correct position of the deflection yoke will vary according to the temperature of the receiver.

If the purity adjustment is made when set is hot (1 to 2 hours of operation), set the deflection yoke as far away from convergence coil assembly as possible, within range of good consistent purity. If adjustment is made when set is cold (up to about 10 minutes of operation immediately prior to adjustment), set the deflection yoke as close to convergence coil assembly as possible, within range of good consistent purity.

The receiver should always be facing EAST or WEST when setting purity adjustments. Set Channel Selector off station and between tuner contacts so that there is no noise on screen.

Set all convergence control at approximately mid-position. Converge center of the screen with center convergence magnets. Purity adjustments should be made on a red field. Turn green and blue Low Light controls fully counterclockwise to obtain a red raster. Loosen deflection yoke up toward the bell of the CRT as far as it will go.

Adjust purity ring magnet assembly to produce a uniform red screen at center of raster. Then move the deflection yoke back against the convergence coil assembly and adjust for best overall red screen without neckshadow.

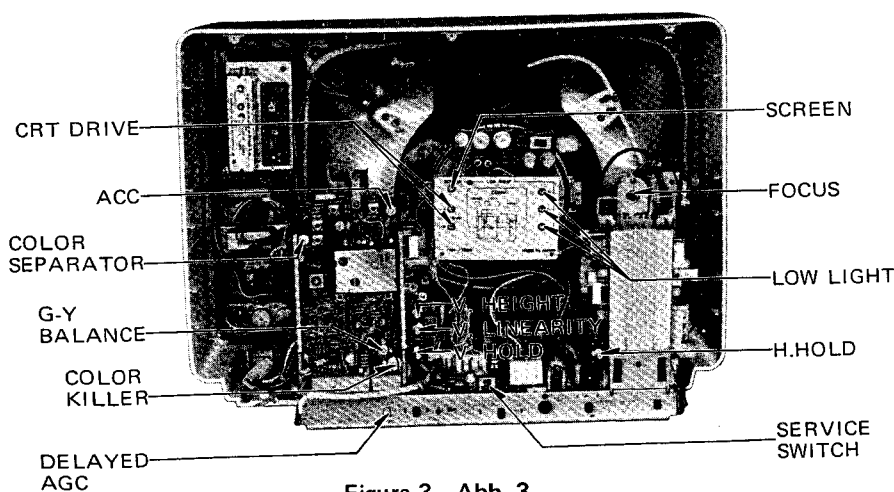


Figure 3 Abb. 3

## ABSTIMMUNGEN

### FARBREINHEITS-ABSTIMMUNG

(Vgl. Abb. 3 und 4)

Die richtige Einstellung der Ablenkeinheit variiert entsprechend der Temperatur des Empfängers.

Falls der Apparat heiß ist (1 bis 2 Stunden Betrieb) während der Reinheitsabstimmung, dann die Ablenkeinheit soweit wie möglich vom Konvergenzspulensatz wegbringen innerhalb des Bereiches guter, konsistenter Reinheit. Falls der Apparat während der Abstimmung kalt ist (bis zu 10 Minuten Betriebe unmittelbar vor Abstimmen), dann die Ablenkeinheit soweit wie möglich vom Konvergenzspulensatz wegbringen innerhalb des Bereiches guter, konsistenter Reinheit. Falls der Apparat während der Abstimmung kalt ist (bis zu 10 Minuten Betriebe unmittelbar vor Abstimmen), dann die Ablenkeinheit so nahe wie möglich an die Konvergenzspule bringen, innerhalb des Bereiches guter konsistenter Reinheit.

Der Empfänger soll bei Reinheitsabstimmungen immer nach Osten oder Westen weisen. Kanalwähler so einstellen, daß er zwischen den Abstimmkontakten, also nicht auf einem Kanal, steht, damit auf dem Schirm kein Signal und Ton erscheinen.

Alle Konvergenzregler auf ungefähre Zwischenstellung einstellen. Mitte des Schirms mit Mittenkonvergenzmagneten konvergieren. Reinheitsabstimmung muß im roten Feld erfolgen, Grün- und Blau-Regler ganz nach links drehen, um ein rotes Raster zu erhalten. Schraube der Ablenkeinheit lösen und Ablenkeinheit soweit wie möglich in Richtung Bildschirm schieben.

Reinheitsringmagnetsatz abstimmen, um einen in der Mitte einheitlich roten Schirm zu erhalten. Dann die Ablenkeinheit zum Konvergenzspulensatz zurückbringen und auf bestmöglichen Rotschirm einstellen, ohne Ansatzschatten.

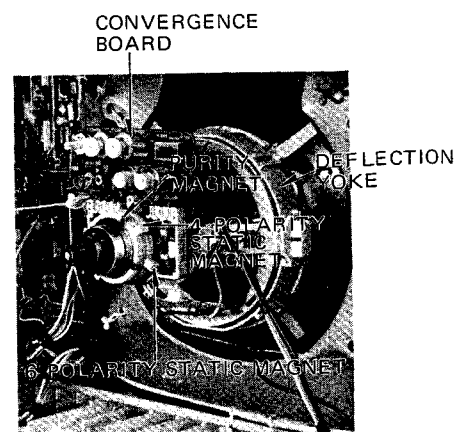


Figure 4 Abb. 4

Tighten deflection yoke clamp screw. Turn the green Low Light control clockwise to obtain a uniform yellow raster. Then turn the blue Low Light control clockwise to produce a white raster.

If screen is not uniformly white, reconverge center of screen and repeat purity adjustment.

## COLOR TEMPERATURE ADJUSTMENT

(See figure 3)

BEFORE ALL ADJUSTMENTS DESCRIBED BELOW ARE ATTEMPTED, V.HEIGHT, V.LINEARITY, B+ VOLTAGE AND FOCUSING ADJUSTMENTS MUST BE COMPLETED.

### Preparation

Set respective controls as follows.

Color control ..... Mid-position

Low Light controls (R370, R371, R372)  
..... Fully clockwise

Screen control (R382) ..... Fully counterclockwise

CRT Drive controls (R364, R366)  
..... Fully counterclockwise

### Adjustment

1. Turn the receiver ON and receive monoscope pattern.
2. Set service switch to service (SER.) position.
3. Slowly turn screen control clockwise until two kinds of colors (RG, GB or BR) appear on CRT screen, then turn two Low Light controls corresponded to the respective colors fully counterclockwise.
4. Keep screen control turning clockwise and set the screen control to the point where the last color (R, G or B) just appears on CRT screen.
5. Slowly turn two low light controls clockwise, which were turned fully counterclockwise in step 3, to the point where white horizontal line is obtained.
6. Set service switch to normal (NOR.) position and Brightness, Contrast controls to their mid position.
7. Adjust the CRT Drive controls to produce a normal black and white picture.
8. Turn Brightness and Contrast controls and observe to produce a uniform white raster from low light to high light.

Schraube der Ablenkeinheit festziehen. Grünregler nach rechts drehen, um ein gleichmäßig gelbes Raster zu erhalten. Falls der Schirm nicht gleichmäßig weiß ist, Mitte des Schirmes wieder konvergieren und Reinheitsabstimmung wiederholen.

## WEISSABGLEICH

(vgl. Abb. 3)

VOR DEM NACHSTEHEND BESCHRIEBENEN WEISSABGLEICH SIND FOLGENDE EINSTELLUNGEN VORZUNEHMEN: BILDHÖHE, BILDLINEARITÄT, +B-VERSORGUNG UND BILDSCHÄRFE (FOCUS).

### Vorbereitung

Zunächst sind folgende Voreinstellungen auszuführen:

Sättigungsregler .... Mittenstellung

Grundhelligkeitsregler .... rechtsherum, bis auf den  
(R370, R371, R372) Anschlag

Schirmgitterregler .... linksherum, bis auf den  
(R382) Anschlag

Weisstonregler .... linksherum, bis auf den  
(R364, R366) Anschlag

### Justierungen

1. Den Empfänger auf EIN stellen und ein Testbild empfangen.
2. Den Service-Schalter in Stellung SER. stellen.
3. Schirmgitterregler rechtsherum drehen, bis zwei Farben RG, GB oder BR am Bildschirm zu sehen sind. Anschliessend die zwei Grundhelligkeitsregler entsprechend der gesichteten Farben linksherum drehen, bis auf den Anschlag.
4. Schirmgitterregler noch weiter rechtsherum drehen, bis die dritte Farbe, nämlich R, G oder B auf dem Bildschirm sichtbar wird.
5. Die zwei Grundhelligkeitsregler, die nach Schritt 3, weiter oben, linksherumgedreht worden waren, nunmehr so weit rechtsherum drehen, bis die horizontale, weisse Linie sichtbar wird.
6. Den Service-Schalter jetzt auf NOR. stellen und die Regler Helligkeit und Kontrast in Mittelstellung bringen.
7. Die Weisstonregler nunmehr so einstellen, dass ein sauberes schwarz/weiss-Bild in Erscheinung tritt.
8. Helligkeit- und Kontrastregler so variieren, dass ein gleichmässiges weisses Raster von grau bis spitzenweiss erzielt wird.

## CONVERGENCE ADJUSTMENT

(See figures 5 and 6.)

### Preparation Step

Receive a test pattern of dots.

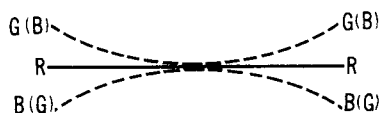
### Alignment Step

1. Align blue with green at the center of the screen, using the 4-pole magnet.
2. Align blue/green with red, using the 6-pole magnet.
3. Use the "V CENTER" VR to align the red, green and blue (RGB) vertical lines at the center of the screen.
4. Use "V RIGHT" to align the red, green and blue (RGB) vertical lines at the extreme right side of the screen.
5. Use the "V LEFT" VR to align the red, green and blue (RGB) vertical lines at the extreme left side of the screen.
6. Connect one of the polarity tips to an unused pin on the convergence board.
7. When the horizontal line at the center of the screen is as illustrated below, set SW701 to the "TILT" position and connect polarity tips to A and B on the convergence board. If, at this time, blue/green moves away from red, reverse the connections of A and B. Then adjust the "H RIGHT" coil to align red, green and blue.

(Note: The "H LEFT" VR will not function if SW701 is in the "TILT" position.)



8. When the horizontal line at the center of the screen is as illustrated below, set SW701 to the "DIFF" position and connect polarity tips to A and B on the CRT board. If, at this time, blue/green moves away from red, reverse the connections of A and B. Then adjust "H RIGHT" and "H LEFT" so that red, blue and green are aligned.



In case that the corner convergence is not unsatisfactorily, move and adjust four ferromagnetics and adjust the corner convergence. (See figure 6).

## KONVERGENZ ABGLEICH

(Vg. Abb. 5 und 6.)

### Vorbereitung:

Empfang eines Testbilds bestehend aus Punkten.

### Justierung

1. Mittels des 4-poligen Magnetes Blau und Grün in der Mitte des Bildschirms zur Deckung bringen.
2. Mittels des 6-poligen Magnetes Blau/Grün mit Rot zur Deckung bringen.
3. Mittels des "V CENTER" Potentiometers die roten, grünen und blauen (RGB) vertikalen Linien in der Mitte des Bildschirms zur Deckung bringen.
4. Mittels "V RIGHT" die roten, grünen und blauen (RGB) vertikalen Linien auf der äußersten rechten Seite des Bildschirms zur Deckung bringen.
5. Mittels des "V LEFT" Potentiometers die roten, grünen und blauen (RGB) vertikalen Linien auf der äußersten linken Seite des Bildschirms zur Deckung bringen.
6. Einen der Polanschlüsse mit einem freien Stift an der Konvergenz verbinden.
7. Wenn die horizontale Linie in der Mitte des Bildschirms wie unten abgebildet erscheint, SW701 auf die Position "TILT" stellen und die Polanschlüsse mit A und B an der Konvergenz verbinden. Sollte sich hierbei Blau/Grün von Rot wegbewegen, so sind die Anschlüsse von A und B zu vertauschen. Danach mittels der "H RIGHT" Spule Rot, Grün und Blau zur Deckung bringen.  
(Zur Beachtung: Der "H LEFT" Potentiometer funktioniert nicht, wenn SW701 sich in der "TILT" Stellung befindet.)



8. Wenn die horizontale Linie in der Mitte des Bildschirms wie unten abgebildet erscheint, SW701 auf die Position "DIFF" stellen und die Polanschlüsse mit A und B an der Bildschirmplatte verbinden. Sollte sich hierbei Blau/Grün von Rot wegbewegen, so sind die Anschlüsse von A und B zu vertauschen. Danach "H RIGHT" und "H LEFT" abgleichen, so daß Rot, Blau und Grün zur Deckung kommen.



Falls die Eckenkonvergenz nach Ausführung der vorgenannten Abgleichsschritte nicht einwandfrei sein sollte, so sind die vier Eisenkerne nachzustellen auf beste Eckenkonvergenz. (Vgl. Abb.6)



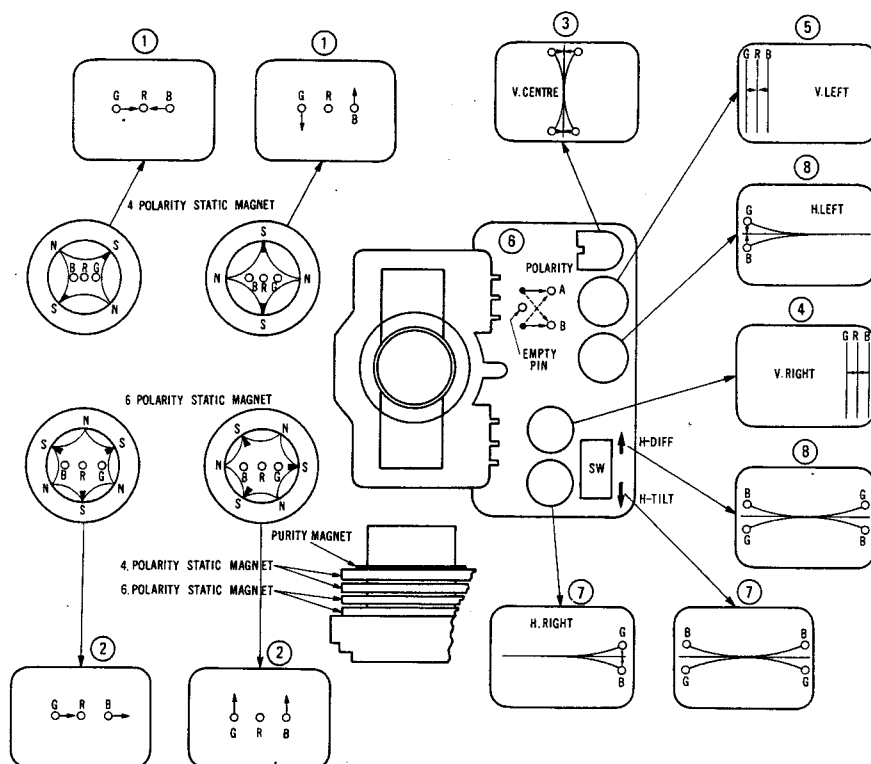
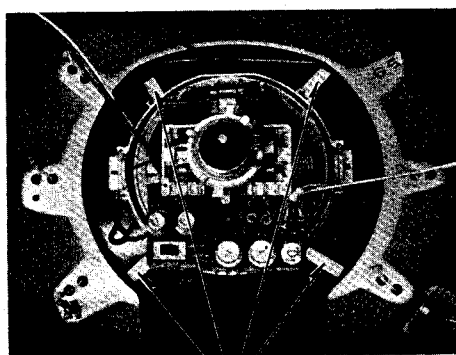


Figure 5 Abb. 5



FERROMAGNETICS  
Figure 6 Abb. 6.

## GENERAL ALIGNMENT

### I-F BUFFER BOARD (TNP71109DZ) ALIGNMENT

#### Preparation Step (See figure 7)

1. Ground AGC terminal (T1 and T2) on tuner.
2. Short TPA4 and TPA2 together with a jumper.
3. Connect damping resistor  $180\Omega$  across R104.
4. Connect oscilloscope in figure 7.
5. Connect the detector lead No. 1 to TPA3 and No. 2 to TPA2.

## ABGLEICHANWEISUNG

### ABGLEICH DER ZF-PUFFERPLATTE (TNP71109DZ)

#### Vorbereitung (Vgl. Abb 7)

1. Den Regelspannungsanschluss AGC des Tuners, T1 und T2 erden.
2. TPA4 und TPA2 miteinander mittels einer Brücke verbinden.
3. Einen Dämpfungswiderstand 180 ohm über R104 löten.
4. Den Oszillographen nach Abbildung anschliessen. (Vgl. Abb 7.)
5. Demodulator-Tastkopf No. 1 an TPA3 und Demodulator-Tastkopf No. 2 an TPA2 anschliessen.

6. Connect sweep and marker generator to tuner test point TP1.
7. Supply +24V DC to TPA11.
8. Supply I-F bias voltage (+2.5V ~ +8V DC) to TPA1.
9. Adjust I-F bias for maximum gain of signal then increase voltage 0.5V higher to decrease gain.

#### Alignment Step

1. Adjust the level of sweep output to achieve 100mVp-p.
2. Adjust L192 (Lower side core) and R196 to minimize 40.4MHz marker. (See figure 8)
3. Adjust T191 (Upper side core) to maximize 36 MHz and to achieve 38.9 MHz and 34.47 MHz in equal height in figure 8.

6. Den Wobbel- und Markengenerator an den Tuner-Testpunkt TP1 anschliessen.
7. ZF-Vorspannung +2.5 ~ +8V DC an TPA1 einspeisen.
8. Die ZF-Vorspannung für maximale Verstärkung einstellen; danach die Vorspannung um 0.5V höherstellen und damit die Verstärkung verringern.

#### Abgleich

1. Den Ausgangspegel des Wobbelgenerators so einstellen, dass ein Bild von 100mV s/s am Bildschirm erscheint.
2. L192 (unterer Kern) und R196 sind auf Min. Amplitude der Marke 40.4MHz einzustellen. (Vgl. Abb. 8)
3. T191 (oberer Kern) ist auf Min. Amplitude 36MHz und gleichzeitig auf Amplitudengleichheit von 38.9 und 34.47MHz einzustellen. (Vgl. Abbildung 8)

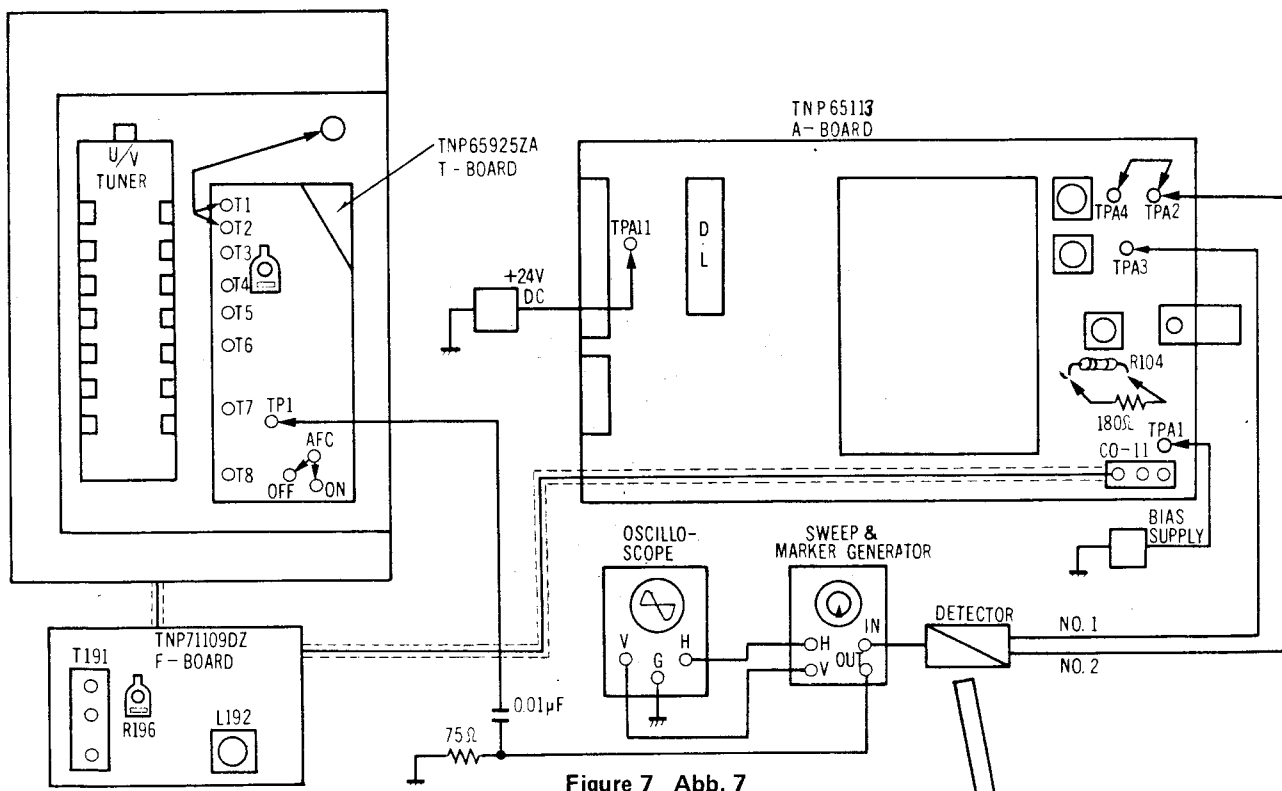


Figure 7 Abb. 7

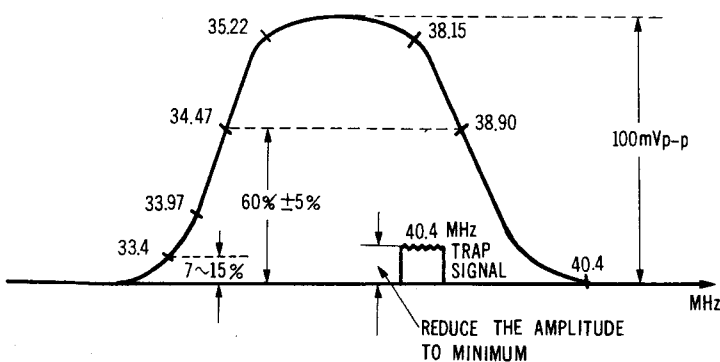
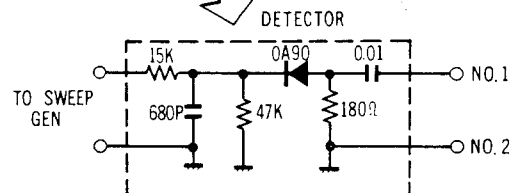


Figure 8 Abb. 8



## SWEEP ALIGNMENT OF VIDEO I-F

### Preparation Step (See figure 9)

1. Ground AGC terminal on tuner.
2. Ground A14 or set Delayed AGC control (R182) fully counterclockwise.
3. Set C116 to the center of the range.
4. Supply +12V DC to A4 and +24V DC to A5.
5. Supply I-F bias voltage (2.5 ~ 8V DC) to TPA1.

### Alignment Step

NOTICE: All coils are required to be adjusted with respective lower side cores.

#### A. 3rd VIF trap alignment.

1. Connect the output of sweep and marker generator to TPA5.
2. Connect oscilloscope to TPA6.
3. Short TPA4 and TPA2 together with a jumper.
4. Supply I-F bias voltage to TPA1.
5. Adjust the level of sweep output to achieve 1Vp-p.
6. Adjust T106 to achieve 38.15 MHz and 35.33 MHz in equal height. (See figure 10)
7. Adjust T107 and R118 to minimize 33.4 MHz trap signal.

#### B. 1st and 2nd VIF alignment

1. Move the connection of the output of sweep and marker generator from TPA5 to tuner test point TP1.
2. Adjust I-F bias for maximum gain of signal then set the level of sweep output to achieve 10Vp-p.
3. Readjust I-F bias to achieve 1Vp-p.
4. Adjust T103, T104 and T105 to achieve the waveform in figure 11.

## WOBBEL DES BILD-ZF-VERSTÄRKER

### Vorbereitung (Vgl. Abb. 9)

1. Den Regelspannungsanschluss AGC am Kanalwähler erden.
2. A14 erden bzw. den Regler für die verzögerte Regelspannung R182 linksherum bis auf den Anschlag drehen.
3. C116 in Mittenstellung bringen.
4. +12V DC an A4 und +24V DC an A5 einspeisen.
5. ZF-Vorspannung 2.5 ~ 8V DC an TPA1 einspeisen.

### Abgleich

ANMERKUNG: Alle Spulen sind mit den unteren Kernen abzugleichen.

#### A. Abgleich der Falle in der dritten Bild-ZF-Stufe.

1. Den Ausgang eines Wobbel- und Markengenerators an TPA5 anschliessen.
2. Den Oszillographeneingang an TPA6 anschliessen.
3. TPA4 und TPA2 vermittle einer Brücke miteinander kurzschliessen.
4. Den Ausgang des Wobbel-Senders so einstellen, dass ein Bild von 1V s/s am Oszillographen sichtbar wird.
5. T106 so einstellen, dass die Marken 38.15MHz und 35.22MHz amplitudengleich sind. (Vgl. Abb. 10)
6. T107 und R118 auf Min. 33.4MHz einstellen.

#### B. Abgleich der 1. und 2. Bild-ZF-Stufen.

1. Den Ausgang des Wobbel- und Markengenerators von TPA5 nach dem Kanalwähler-Messpunkt TP1 umlegen.
2. Die ZF-Regelspannung auf maximale Verstärkung einstellen und anschliessend den Ausgang des Wobbelsenders so einstellen, dass ein Bild von 10V Spitze-Spitze am Bildschirm sichtbar wird.
3. Die ZF-Vorspannung so nachjustieren, dass die Durchlasskurve eine Amplitude von 1V Spitze-Spitze hat.
4. Abschliessend T103, T104 und T105 so einstellen, dass ein Kurvenverlauf nach Abbildung 11 erzielt wird.

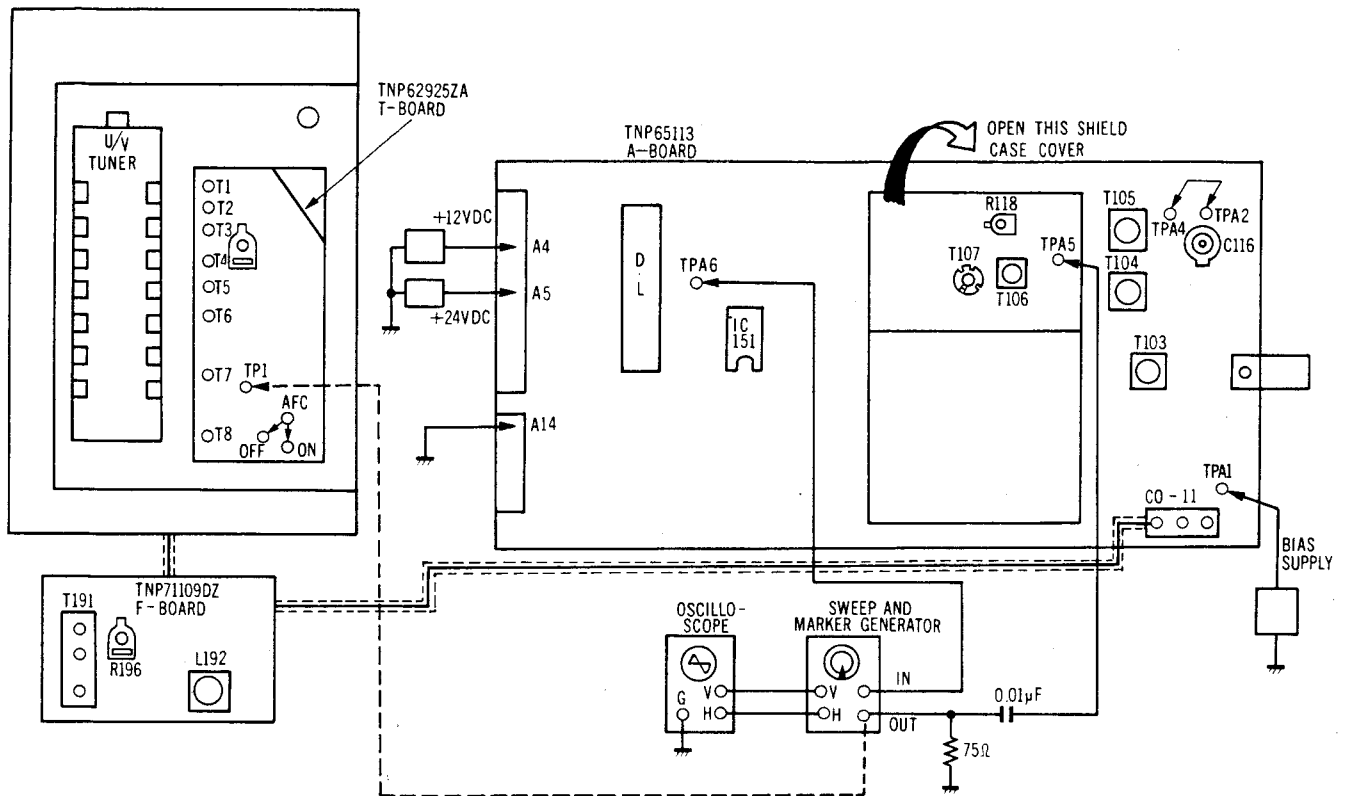


Figure 9 Abb. 9

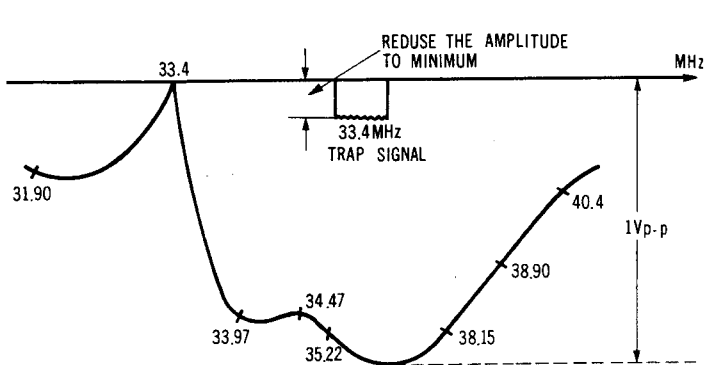


Figure 10 Abb. 10

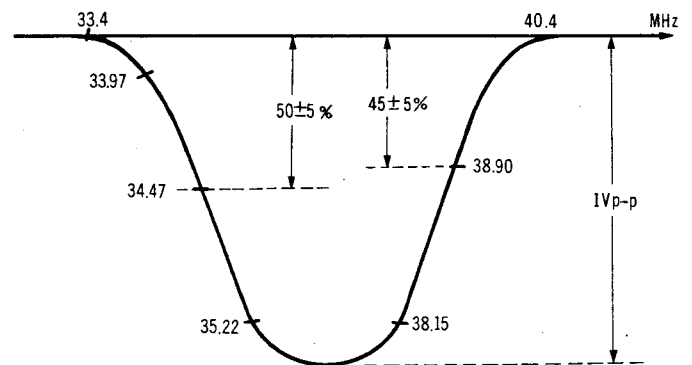


Figure 11 Abb. 11

## SWEEP ALIGNMENT OF SOUND I-F

**Preparation Step** (See figure 12.)

1. Short TPA4 and TPA2 together with a jumper and ground A14.
2. Connect sweep and marker generator to TPA7 through registers.
4. Supply +24V DC to TPA11.
5. Supply bias voltage to A18.

## WOBEL-ABGLEICH DES TON-ZF-VERSTÄRKERS

**Vorbereitung** (Vgl. Abb. 12)

1. TPA4 und TPA2 mittels einer Brücke miteinander verbinden und A14 nach Masse kurzschliessen.
2. Den Ausgang des Wobbel-Generators über einen Widerstand an TPA7 schliessen.
3. Den Eingang des Oszillographen an TPA8 anschliessen.
4. +24V DC an TPA11 einspeisen.
5. Vorspannung an A18 einspeisen.

### Alignment Step

NOTICE: All coils are required to be adjusted with respective lower cores.

1. Adjust sweep generator output level to achieve 3Vp-p.
2. Adjust T202 to center 5.5 MHz marker as in figure 13.
3. Adjust T201 for maximum peak to peak amplitude and symmetry about zero axis. Readjust T201 and T202 if necessary to achieve in figure 13.
4. Finally tune in a live broadcast and check the sound quality. If there is any buzzy, slightly readjust T202.

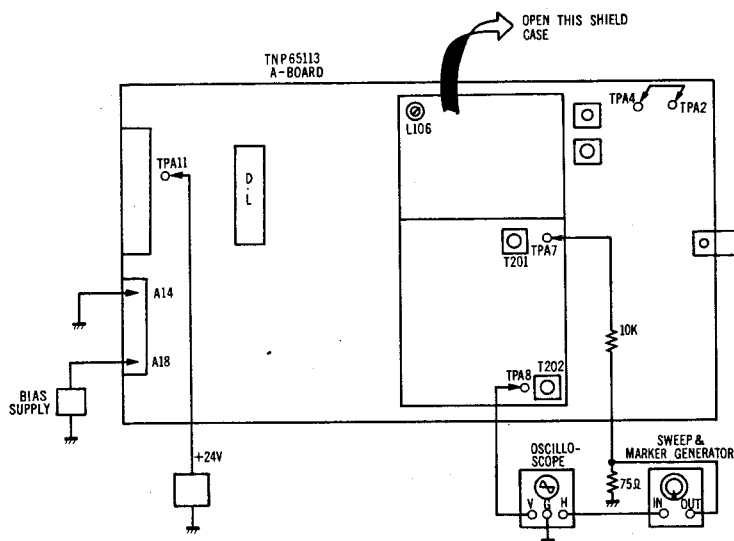


Figure 12 Abb. 12

### Abgleich

ANMERKUNG: Alle Spulen müssen mit den jeweiligen unteren Kernen abgeglichen werden.

1. Den Ausgang des Wobbel-Generators so einstellen, dass ein Kurvenverlauf von 3V s/s erzielt wird.
2. T202 auf Mittenstellung der Marke 5.5MHz einstellen. (Vgl. Abb.13)
3. T201 bei Maximum Spitze-Spitze Amplitude und gleichzeitiger Symmetrie um die O-Achse der Kurve einstellen. Ggf. sind T201 und T202 nachzugleichen, um einen Verlauf nach Abb. 13 zu erzielen.
4. Abschliessend ist der Empfänger auf einen Sender einzustellen und die Tongüte zu überprüfen. Macht sich ein leises Brummen bemerkbar, so muss T202 geringfügig nachgestellt werden.

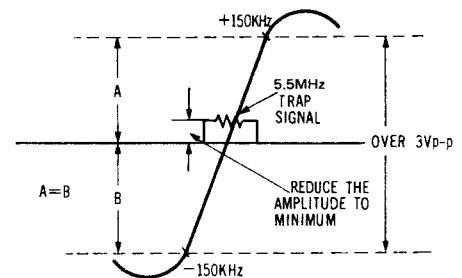


Figure 13 Abb. 13

### HIGH PEAKER TRANSFORMER (T601) ALIGNMENT

**Preparation Step** (See figure 14 and 16)

1. Supply +24VDC to TPA11 and +12VDC to A4.
2. Supply bias voltage (4-8V) to TPA1.
3. Ground RF AGC terminal.
4. Short TPB5 and TPB6 with a jumper lead. (See Figure 16).
5. Set respective controls as follows:  
Killer Control (R608) ... Fully counterclockwise  
Brightness Control (R327) ... Fully clockwise  
Color Control (R661) ... Mid position
6. Connect Oscilloscope and Sweep generator in figure 16.

### Alignment Step

1. Adjust bias voltage for maximum gain of signal then slightly increase the bias.
2. Adjust T601 to achieve the waveform in figure 15.

### T601-ABGLEICH

**Vorbereitung** (Vgl. Abb 14 und 16)

1. +24VDC an TPA11 und +12VDC an A4 einspeisen.
2. Vorspannung 4-8V an TPA1 einspeisen.
3. RF-AGC (verzögerte Regelspannung)-Anschluss nach Masse kurzschliessen.
4. TPB5 und TPB6 mittels einer Brücke kurzschliessen. (Vgl. Abb 16)
5. Nachstehende Regler sind einzustellen wie folgt:  
Farb-Killer R608 ..... auf linken Anschlag  
Helligkeitsregler R321 ..... auf rechten Anschlag  
Farbregler (Sättigung) R661 ..... Mittenstellung
6. Oszillographen und Wobbelgenerator, wie in der Abbildung dargestellt, anschliessen. (Vgl. Abb. 16)

### Abgleich

1. Die Vorspannung auf maximale Verstärkung einstellen; danach die Vorspannung noch etwas erhöhen.
2. T601 auf eine Wellenform einstellen, wie in der Abbildung gezeigt wird. (Vgl. Abb. 15)

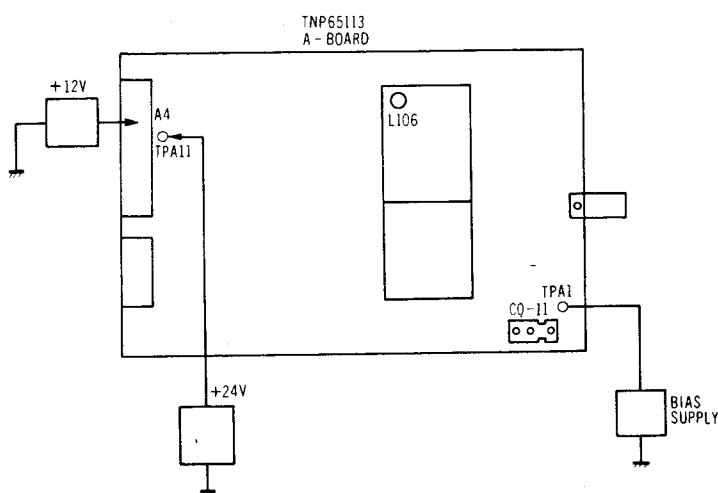
### 5.5MHz TRAP ALIGNMENT (L106)

### Preparation Step (See figure 16')

1. Receive color bar broadcast.
2. Connect Oscilloscope to TPB9.
3. Set AFC ON-OFF selector (T-Board) (See figure 9) to OFF position.

### Alignment Step

1. Detune local frequency to high frequency and observe the 1070 KHz beat.
2. Adjust L106 (See figure 14) to minimize the beat.



**Figure 14 Abb. 14**

## CHROMA BANDPASS ALIGNMENT

### Preparation Step

1. Connect oscilloscope and chroma sweep generator in figure 16.
2. Short TPB5 and TPB6 together with a jumper and ground RF AGC terminal.
3. Connect video detector to TPB9.
4. Connect sweep and marker generator to TPB1.
5. Set the controls as follows:  
Color Killer Control (R616)...Fully counterclockwise  
Brightness Control (R327)...Fully clockwise  
Color Control (R661)...Mid position

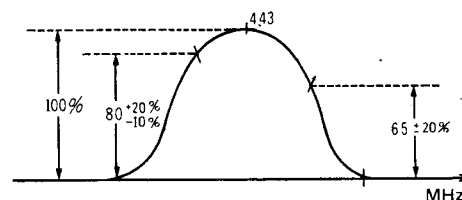
### ABGLEICH DER 5.5MHz-FALLE (L106)

**Vorbereitung** (Vgl. Abb. 16)

1. Den Empfänger auf ein Farbbalken-Muster einstellen.
2. Den Oszillographen an TPB9 anschliessen.
3. Den AFC-Umschalter (auf der T-Plattine) in Stellung "OFF" drücken. (Vgl. Abb. 9)

## Abgleich

1. Den Empfänger zu einer etwas höheren Frequenz verstimmen und die 1070KHz-Schwebung beobachten.
2. L106 auf Minimum-Schwebung abgleichen. (Vgl. Abb. 14)



**Figure 15    Abb. 15**

## ABGLEICH DES FARBARTVERSTÄRKERS

## Vorbereitung

1. Den Ausgang des Farbgenerators und den Eingang des Oszillographen nach Abb. 16 anschliessen.
2. TPB5 und TPB6 vermittlels einer Brücke miteinander verbinden und den Regelspannungsanschluss RF AGC nach Masse schliessen.
3. Den Video-Demodulator-Tastkopf an TPB9 anschliessen.
4. Den Wobbel-Generator an TPB1 anschliessen.
5. Die Regler sind, wie nachstehend beschrieben, einzustellen:  
Farbkiller (R616).....linksherum, bis auf den Anschlag  
Helligkeitsregler (R327).....  
rechtsherum, bis auf den Anschlag  
Sättigungsregler (R661).....  
Mittenstellung

6. Plug in TV to AC power source by using isolation transformer and turn it on.
7. Supply bias voltage (4-7V DC) to TPA1.

#### Alignment Step

1. Adjust bias voltage for maximum gain of signal.
2. Adjust T602 and T603 to achieve the waveform in figure 17.

6. Den Farbempfänger über einen Trenntrafo ans Netz anschliessen.
7. Eine Vorspannungsquelle von 4-7V DC an TPA1 einspeisen.

#### Abgleich

1. Die Vorspannung für maximale Verstärkung einstellen.
2. T602 und T603 so abgleichen, dass eine Wellenform nach Abb. 17 am Bildschirm des Oszillographen erscheint.

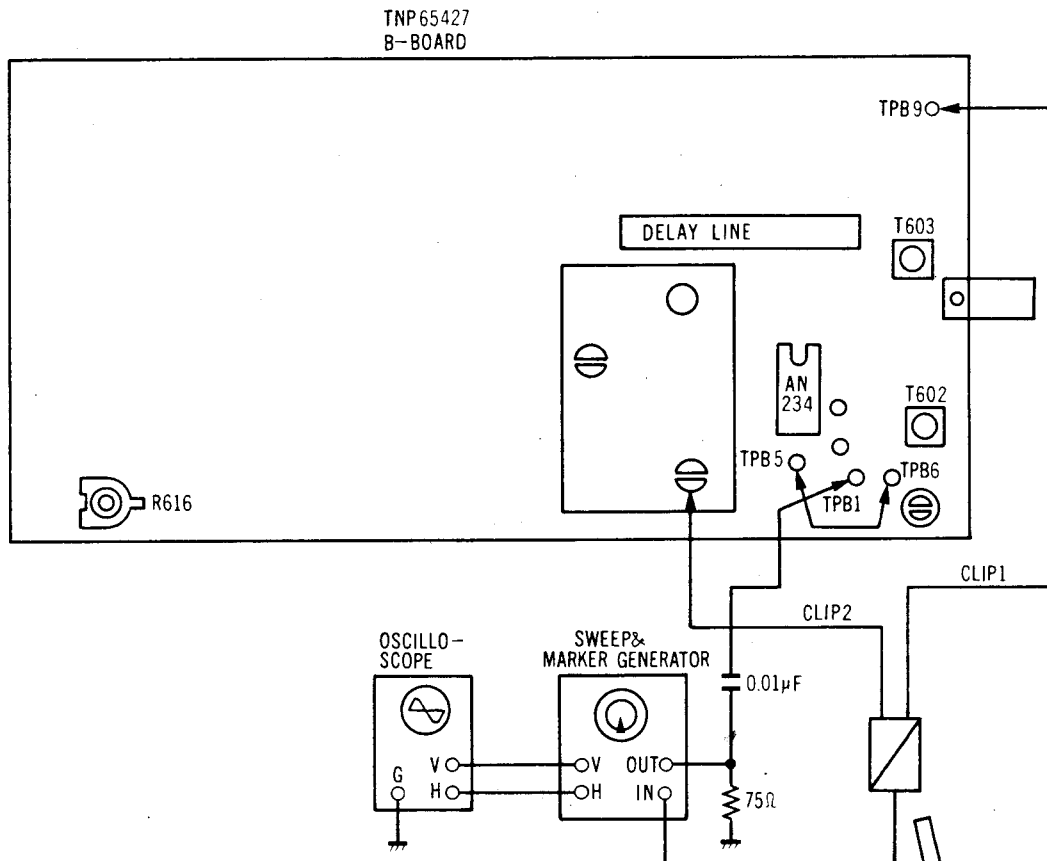


Figure 16 Abb. 16

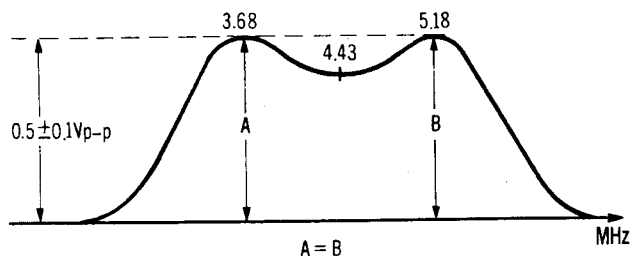
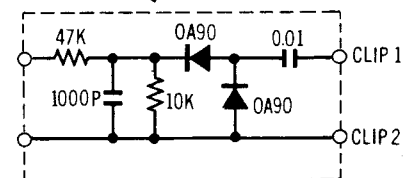


Figure 17 Abb. 17







20. Connect oscilloscope to E24 and observe G-Y waveform is approximately 1.5Vp-p-2Vp-p.

#### C. Color Switching Circuit Alignment

1. Use dual-trace oscilloscope and connect two probes as in figure 24.
2. Adjust L610 to achieve the waveform in figure 25. Observe the waveform that the amplitude is over 10Vp-p.

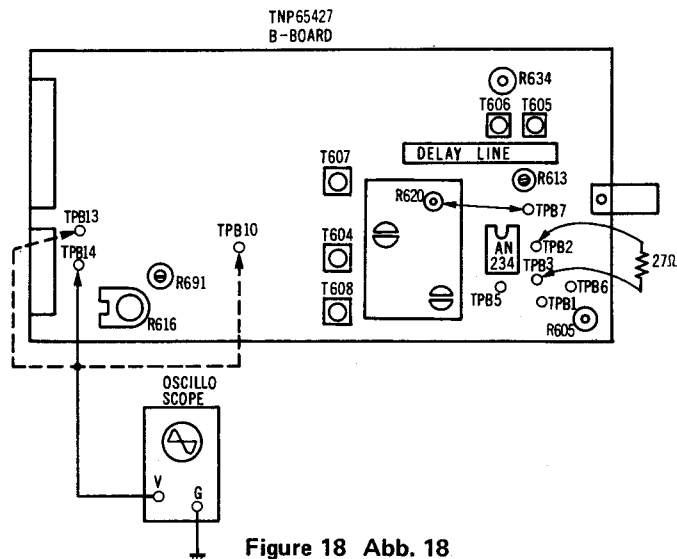


Figure 18 Abb. 18

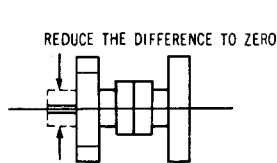


Figure 19 Abb. 19

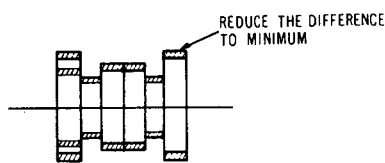


Figure 20 Abb. 20

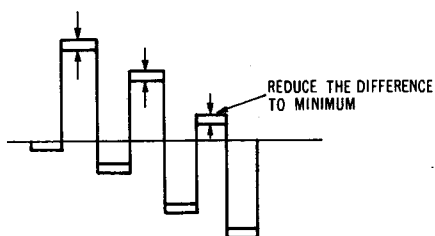


Figure 21 Abb. 21

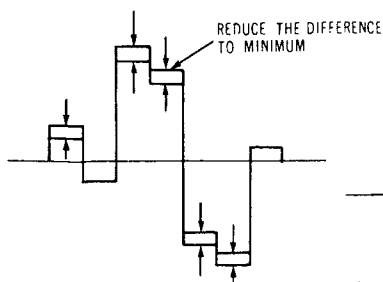


Figure 22 Abb. 22

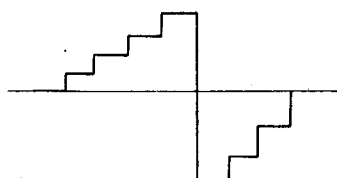


Figure 23 Abb. 23

12. Den Oszillographen an TPB-14 anschliessen.
13. R691 auf eine Wellenform nach Abbildung 23 einstellen.
14. Den Oszillographen an TPB10 anschliessen.
15. R634 auf Minimum (R-Y)-Signal einstellen. Vgl. Abb. 19.
16. Den Oszillographen an TPB13 anschliessen und Sättigungsregler R661 auf Max. drehen.
17. Farbbregelspannungs-Einsteller ACC R605 so justieren, dass die (B-Y)-Wellenform 6V Spitze-Spitze ist.
18. Den Oszillographen an E22 anschliessen.
19. R924 so einstellen, dass die (R-Y)-Wellenform 5V Spitze-Spitze ist.
20. Den Oszillographen an E24 anschliessen und prüfen, ob die (G-Y)-Wellenform etwa 1.5 ~ 2V Spitze-Spitze beträgt.

#### C. Abgleich des Pal-Schalters

1. Einen Zweistrahl-Oszillographen verwenden und den Messkopf nach Abb. 24 anschliessen.
2. L610 so abgleichen, dass eine Wellenform nach Abb. 25 erzielt wird. Man prüfe, ob die Amplitude der Darstellung grösser als 10V Spitze-Spitze ist.

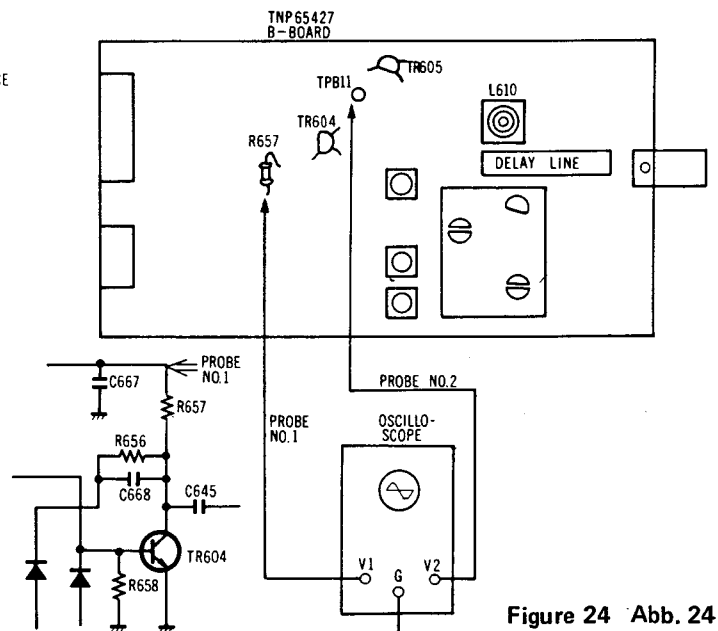


Figure 24 Abb. 24

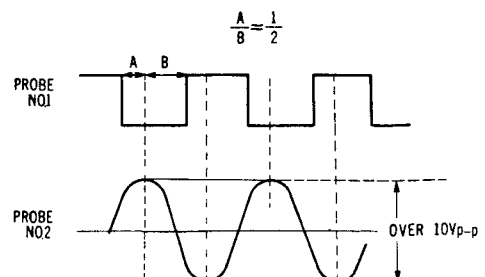


Figure 25 Abb. 25

## AFC AND MAGIC LINE ALIGNMENT

### Preparation Step (See figure 26)

1. Connect CW oscillator (38.9MHz) to tuner test point TP1.
2. Connect VTVM to TPA10.
3. Plug the AC cord into wall outlet and turn the receiver ON.

NOTE: Antenna connection is not required.

### Alignment Step

1. Push the Magic Line switch and adjust T952 to the point where Magic Line is narrowest. When Magic Line disappears, adjust R957.
2. Push the Magic Line switch again to turn it OFF and adjust T951 so that VTVM indicates  $6.5V \pm 0.3V$ .
3. Vary the frequency of CW oscillator in  $\pm 100kHz$  and observe the voltage of VTVM as follows:
  - +100kHz ..... Less than 3V
  - 100kHz ..... More than 10V.
4. Remove CW oscillator and VTVM.
5. Receive a monoscope and adjust R957 so that Magic Line width is  $60 \pm 5mm$ . (See figure 27)
6. Adjust R955 to place the Magic Line at the center of the screen. (See figure 27)

## ABGLEICH DER AUTOMATISCHEN SCHARF-ABSTIMMUNG AFC UND DES MAGISCHEN BANDES ML

### Vorbereitung (Vgl. Abb. 26)

1. Einen Meßsender 38.9MHz an den Kanalwähler-Messpunkt TP1 anlegen.
2. Ein Röhrevoltmeter an TPA10 anschliessen.
3. Den Empfänger an eine Netzsteckdose anschliessen und auf EIN stellen.

ANMERKUNG: Ein Antenneneingang ist nicht erforderlich.

### Abgleich

1. Den "Magic Line"-Schalter eindrücken und T952 so justieren, bis das magische Band am schmalsten ist. Verschwindet das magische Band, so ist R957 nachzustellen.
2. Den "Magic-Line"-Schalter wieder eindrücken und auf AUS stellen. Nun ist T951 so abzugleichen, dass die Ablesung am Röhrevoltmeter  $6.5V \pm 0.3V$  beträgt.
3. Die Frequenz des Meßsenders im Bereich  $\pm 100kHz$  variieren und die Anzeigen am Röhrevoltmeter beobachten:
  - +100KHz ... unter 3V
  - 100KHz ... über 10V
4. Meßsender und Röhrevoltmeter abnehmen.
5. Ein Testbild empfangen und R957 so einstellen, dass das magische Band eine Breite von  $60 \pm 5mm$  hat. (Vgl. Abb. 27)
6. R955 so einstellen, dass das magische Band mittig am Bildschirm gelagert ist. (Vgl. Abb. 27)

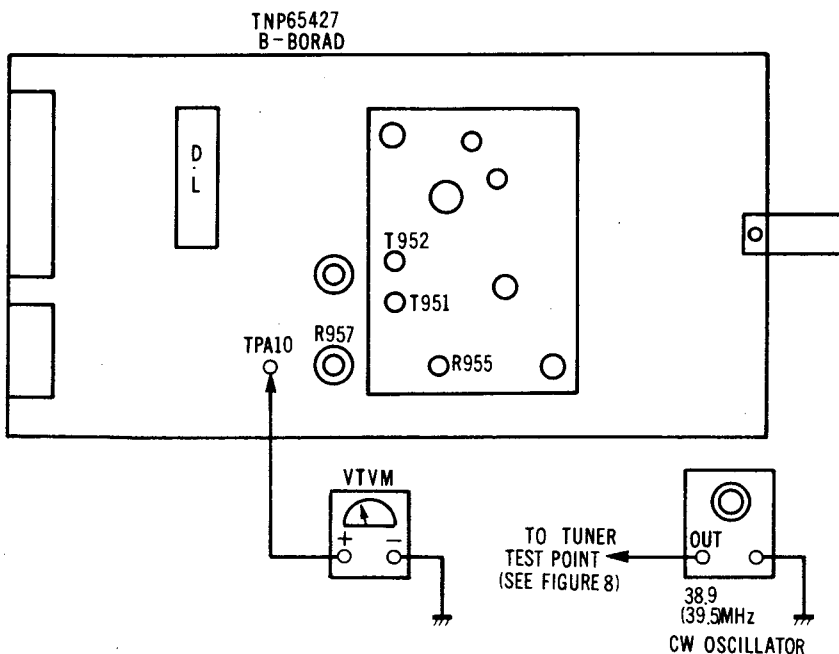


Figure 26 Abb. 26

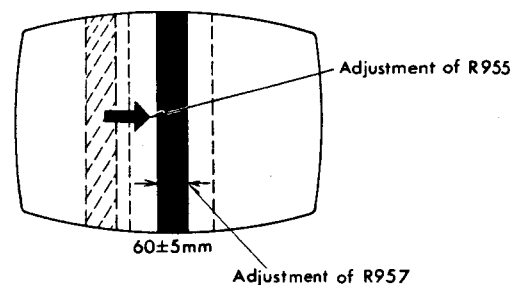


Figure 27 Abb. 27

## CIRCUIT EXPLANATION

### VIF BUFFER CIRCUIT

(See figure 28, 29, 30)

This circuit consists of a bridge trap circuit, comprising TR191 (transistor in the F printed board), tuning coil T191 and L-C. Signal supplied from the tuner is syntonized with VIF frequency, and the 40.4 MHz portion is fully attenuated at the T type bridge trap composed of L191, C195, R196, C196, C197 and L192.

In the diagram shown below, L192 determines attenuation frequency and R196 varies impedance of the bridge circuit, thereby permitting maximum attenuation. At TR191 this signal is amplified broadly and connected to the 1st VIF circuit inside the A printed board.

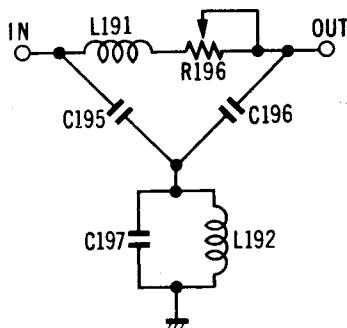


Figure 28 Abb. 28

## BESCHREIBUNG NEUER SCHALTUNGEN

### BILD-ZF-PUFFER (Vgl. Abb. 28, 29, 30)

Diese Schaltung setzt sich zusammen im wesentlichen aus einer Falle in Brückenschaltung, die sich aus folgenden Elementen zusammenstellt: Transistor T191 (auf der F-Printplatte befindlich), Abstimminduktivität T191 und einer LC-Kombination. Das vom Kanalwähler gelieferte Signal wird in eine Bild-ZF-Frequenz umgewandelt, und das 40.4MHz-Signal erfährt in der nachgeschalteten Falle, die als T-Brücke ausgelegt ist, mit den Elementen L191, C195, R196, C196, C197 und L192 eine fast absolute Dämpfung.

In der nachstehend gezeichneten Schaltung bestimmt L192 die Frequenz und R196 die Impedanz der Brückenschaltung, wodurch ein Höchstmass an Dämpfung erzielt werden kann. Das Signal wird nun in Transistor TR191 breitbandig verstärkt, und die am Ausgang erscheinende Spannung wird dem ersten Bild-ZF-Verstärker, auf der A-Printplatte befindlich, zugeführt.

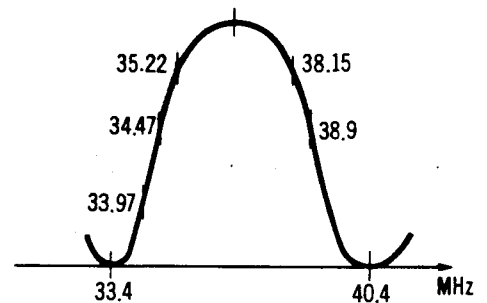


Figure 29 Abb. 29

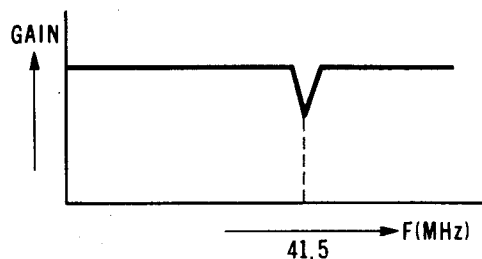
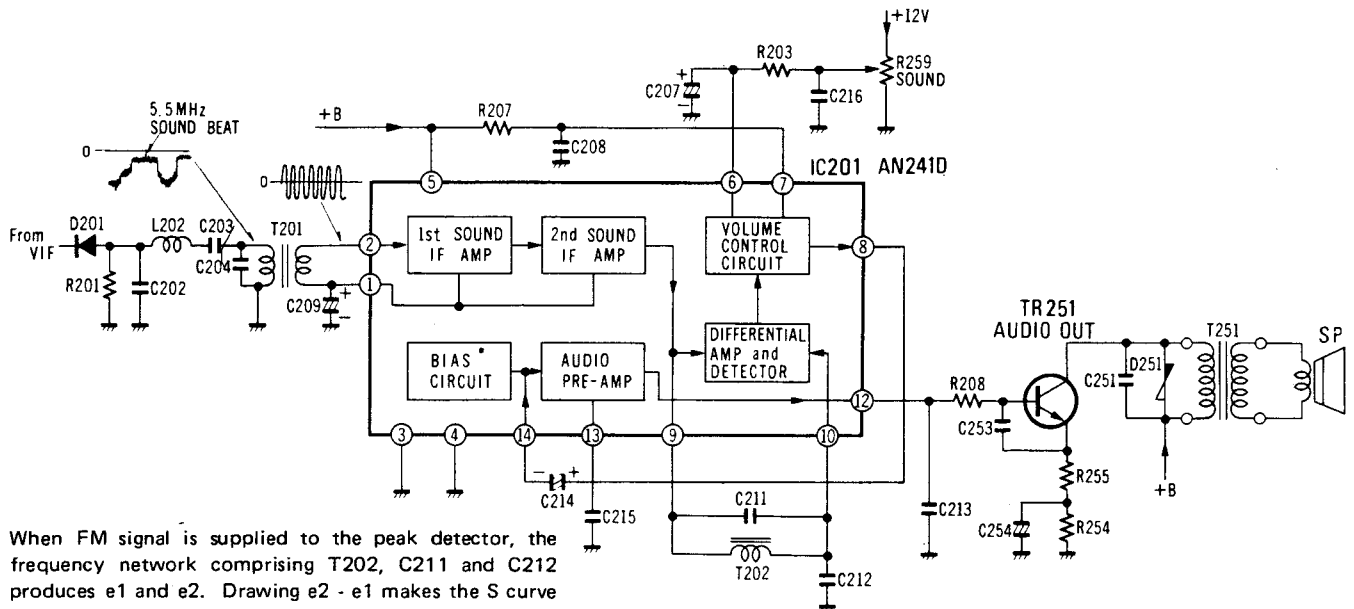


Figure 30 Abb. 30



When FM signal is supplied to the peak detector, the frequency network comprising T202, C211 and C212 produces  $e_1$  and  $e_2$ . Drawing  $e_2 - e_1$  makes the S curve of  $5.5\text{MHz} \pm 150\text{kHz}$ .

Wenn das FM-modulierte Signal dem Spitzendetektor zugeführt wird, so entsteht über das Netzwerk, bestehend aus R202, C211 und C212 eine Spannung  $e_1$  und  $e_2$ . Die Verbindungslinie von  $e_2$  zu  $e_1$  bildet mithin die S-Kurve, die eine Bandbreite von  $5.5\text{MHz} \pm 150\text{kHz}$  besitzt.

Figure 31 Abb. 31

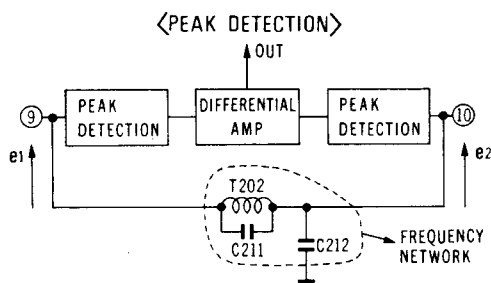


Figure 32 Abb. 32

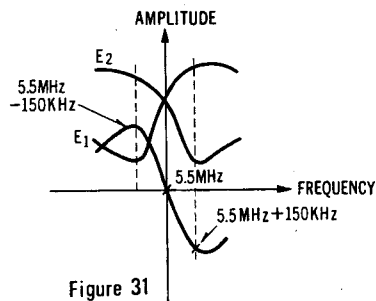


Figure 31

Figure 33 Abb. 33

#### \* Functions of Circuit

1. Like in the case of video detection theoretically, intermediate-frequency signal undergoes negative polarity detection by D201, and is supplied to T201. At T201, 5.5 MHz audio FM signal viz. the difference between video intermediate-frequency signal 38.9 MHz and audio intermediate-frequency signal 33.4 MHz is fed out.
2. This FM signal is amplified at the 1st and 2nd sound I-F amplifiers, supplied to the peak detector, and after conversion into AM signal, it is supplied by the differential amplifier to the volume control circuit as audio signal.
3. The sound volume control (R259) changes bias voltage of the volume control circuit, thereby changing the audio amplification factor.

#### \* Funktion der Schaltung

1. Gleichermassen wie bei der Bilddemodulation erfährt das Ton-ZF-Signal eine negative Demodulation in D201. Von hieraus gelangt das Signal an T201. Über diese Spule erscheint nun das FM-modulierte Inter-carrier-Signal von 6 MHz, das als Differenz zwischen Bildträger 39,5 MHz und Tonträger 33,5 MHz gebildet wird.
2. Im 1.- und 2.-Ton-ZF-Verstärker angehoben, wird dieses Signal einem Spitzenwert-Demodulator angelegt, demoduliert und über einen Differential-Verstärker dem Lautstärkeregler zugeführt.
3. Der Lautstärkeregler R259 verändert die Basisspannung des Vorverstärkers, woraus sich eine Verstärkungsänderung der Stufe ergibt.

4. This audio signal is amplified at the audio pre-amplifier, further amplified at TR251, and drives the speaker.

The varistor mounted on the secondary of impedance matching transformer T251 protects TR251 from damage caused by pulse occurring from speaker circuit load variation, etc.

4. In dem Ton-Vorverstärker ein weiteres Mal verstärkt, gelangt das Tonsignal schliesslich an den Ausgangs-Transistor TR251 und an den Lautsprecher. Über die Sekundärwicklung des Übertragers T251 befindet sich ein Varistor geschaltet, dessen Funktion es ist, den Ausgangstransistor vor pulsartige Spitzen, durch Impedanzänderungen im Lautsprecher hervorgerufen, zu schützen.

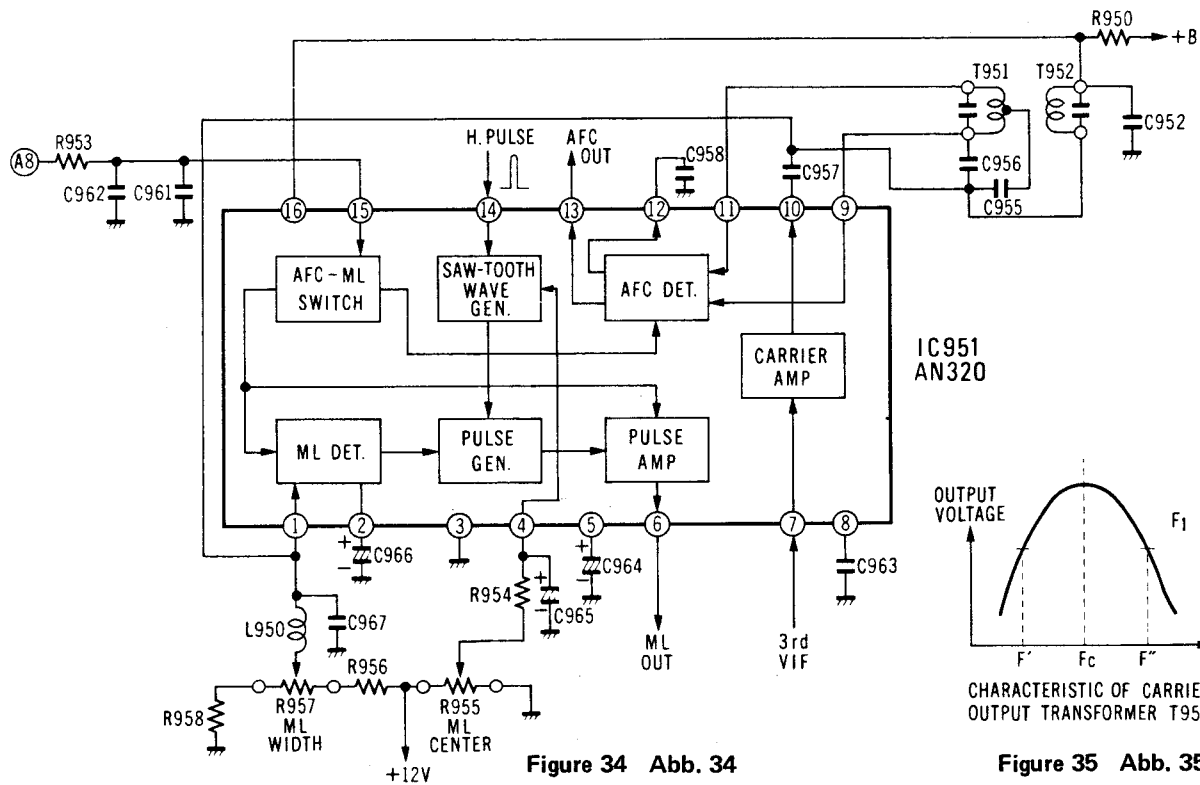


Figure 34 Abb. 34

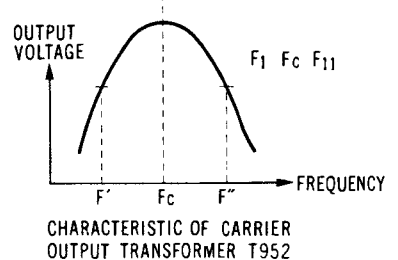


Figure 35 Abb. 35

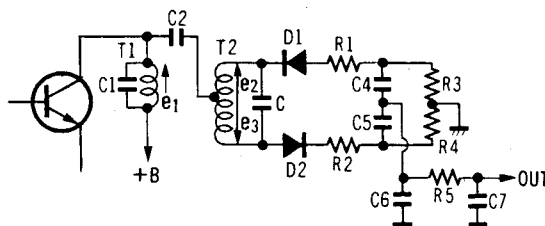


Figure 36 Abb. 36

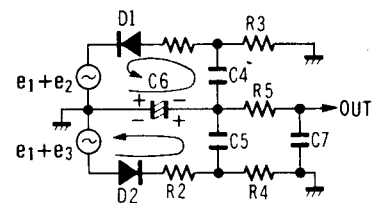


Figure 37 Abb. 37

### <RATIO DETECTOR>

(See figure 36, 37)

The ratio detector circuit is used to feed out in DC voltage the deviation (f) of center frequency (fc). In the equivalent circuit, C6 is respectively charged in the direction shown.

1. When  $f_c = f$ ,  $e_1 + e_2 = e_1 + e_3 = \text{Output Zero}$ .
2. When  $f_c < f$  (Deviated toward (+) side),  $e_1 + e_2 > e_1 + e_3$  Output (-).
3. When  $f_c > f$  (Deviated toward (-) side)  $e_1 + e_2 < e_1 + e_3$  Output (+). (See figure 38)

### <RATIO DETEKTOR>

(Vgl. Abb 36, 37)

- \* Ratio-Detektor Grundschtung
  - \* Ersatzschaltung
  - \* Der Ratio-Detektor ist eine Schaltung, die die Aufgabe hat, ausgehend von einem Frequenzhub eine entsprechend grosse Gleichspannung zu erzeugen. In der Ersatzschaltung wird C6, wie nachstehend beschrieben, geladen.
1. Wenn  $f_c = f$ , ist  $e_1 \times e_2 = e_1 + e_3$ , und der Ausgang ist = 0.
  2. Wenn  $f_c < f$  (Abweichung zu den höheren Frequenzen) ist  $e_1 \times e_2 < e_1 + e_3$  und der Ausgang wird negativ
  3. Wenn  $f_c > f$  (Die Abweichung geht den tieferen Frequenzen zu) ist  $e_1 \times e_2 > e_2 + e_3$ , und der Ausgang wird positiv. (Vgl. Abb. 38).

## MAGIC LINE AND AFC CIRCUIT

### \* Functions of Circuit

1. Video intermediate-frequency signal  $f_c=39.5\text{MHz}$  from the 3rd VI-F, after being amplified at the carrier amplifier, is supplied through C957 to T951.
2. Output of C957 is connected, through C955, to the middle point.
3. Using the AFC detector, it detects ratio, feeds out DC voltage corresponding to the deviation of  $f_c$ , applies it to the AFC terminal of the tuner, and varying voltage of the Vari-cap, corrects deviation of  $f_c$ .
4. On the other hand, T952 is syntonized with passing through ML detection, for whichever deviation to high or low. The degree corresponds to the deviation in frequency.
5. This DC voltage is applied to the pulse generation circuit, and varies transistor base bias.
6. H.pulse from terminal (14) goes through the integration circuit of the sawtooth wave generation circuit, and becoming sawtooth wave, is supplied to the pulse generation circuit.
7. This pulse is amplified at the pulse amplifier, varies the (B-Y) transistor base bias, and is reproduced as green belt.
8. R957 varies DC voltage of the detection circuit, and adjusts the magic line width; R955 varies inclination of sawtooth wave voltage, and adjusts so that ML appears in the center of the picture.
9. The AFC-ML changeover circuit varies AFC and ML detection circuit bias voltage, cutting off each circuit.

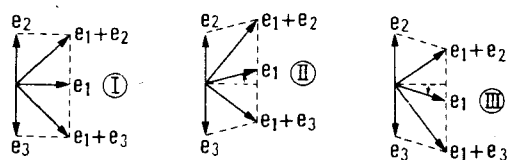


Figure 38 Abb. 38

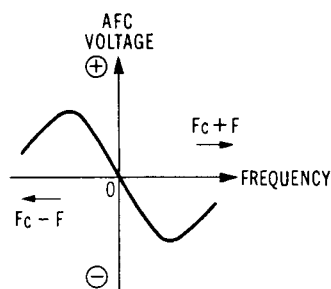


Figure 39 Abb. 39

## MAGISCHES BAND ML, AUTOMATISCHE SCHARFABSTIMMUNG AFC.

### \* Funktion der Schaltung

1. Das Bild-ZF-Signal  $f_c=39.5\text{MHz}$ , nachdem es in der 3.-ZF-Stufe verstärkt worden ist, gelangt über C957 an T951.
2. Von hier aus über C955 wird das ZF-Signal der Mittenanzapfung von C957 eingespeist.
3. Der Frequenzvergleich erfolgt im AFC-Detektor, und ausgangseitig erscheint eine Gleichspannung, deren Amplitude der Frequenzabweichung AFC entspricht. Diese Spannung gelangt an den AFC-Anschluss des kanalwählers, wo eine Nachstimmung über die Kapazitätsdiode, entsprechend der Abweichung von  $f_c$ , stattfindet.
4. Zum anderen aber ist T952 auf  $f_c$  abgestimmt. Gleichgültig, wie die Frequenzabweichung ausfällt, d.h., sie kann entweder positiv oder negativ sein, so sinkt die Gleichspannung nach Durchlaufen des ML-Detektor ab. Wie weit sie absinkt, hängt von der Größe der Abweichung von  $f_c$  ab.
5. Diese Gleichspannung wird nun einem Impuls-Generator als Basisvorspannung zugeführt.
6. Über Anschluss 14 läuft der Zeilenimpuls ein Integrationsglied durch, in dem es zu einem Sägezahn umgeformt wird. Die so erzeugte Spannung gelangt ebenfalls an den Pulsgenerator.
7. Im Pulsverstärker werden die Impulse verstärkt, und durch Sperren des Ausgangstransistors für die Farbe rot wird die rote Kanone der Bildröhre ebenfalls gesperrt. Am Bildschirm erscheint das grüne Band.
8. Zur Breiteneinstellung des magischen Bandes dient R957, der die vom ML-Detektor gelieferte Gleichspannung einstellt. Zum andern regelt R955 die Schräglage des Sägezahns dergestalt, dass das magische Band mittig am Bildschirm zu sehen ist.
9. Abgeschaltet vermittelt des AFC-ML-Umschalter wird das magische Band durch Verändern der Basis-Vorspannung jedes der oben genannten Krise.

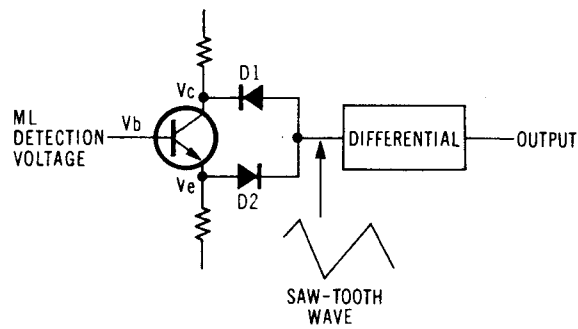


Figure 40 Abb. 40

	TUNING TIME	DETUNING TIME	
VB	High	Low	
			When detuning, $V_B$ becomes low, $V_C$ rises, and $V_E$ lowers. D1 and D2 conduct only when anode potential becomes higher as compared with cathode, clipping oblique-lined part.
D1 D2 Intersecting Point			Peak to peak of waveform gets higher when detuning.
Output Waveform			After passing through the differential circuit, the pulse width widens when detuning.
Width on CRT			

Figure 41 Abb. 41

	Abstimmzeit	Verstimmzeit
VB	Hoch	Niedrig
Vc	D1 leitet	Beim Verstimmen wird $V_B$ kleiner, $V_C$ grösser und $V_E$ ebenfalls kleiner. D1 und D2 werden nur dann leitend, wenn deren Anodenpotential höher wird als die Katoden; dann wird der chräffierte Teil abgeschnitten.
Vb	D2 leitet	
Ve		
Schnittpunkt von D1, D2.		Beim Verstimmen wird die Spitze-Spitze-Amplitude der Wellenform höher.
Ausgangs-Wellenform		Nach Durchlaufen des Differenzier-Netzwerkes wird die Impulsbreite grösser beim Verstimmen.
Breite am Bildschirm		

## VIDEO PROCESS CIRCUIT (IC151)

The composite video signal, having been video-detected at D101, goes through L152, R122, and is supplied to IC151 pin (10). Amplified at the 1st video amplifier, it is supplied from pin (13) to the 2nd video amplifier, and at the same time (noise detection AGC det.) signal is distributed at the sync.signal amplifier circuit. At pin (13) DL (delay line) is inserted, where video signal is delayed by about 1 usec. to adjust for the delay of chroma signal.

At the AGC detection circuit, the variation of sync.signal part out of composite video signal is fed out as a variation of voltage.

At IF AGC, voltage equivalent to input signal (sync.signal) is fed out. After it is amplified, it is supplied from pin (6) to the base of VIF, and through automatic variation of gain, controls detection output constant. The RF-AGC (delayed AGC type) reduces the RF transistor gain first when the input exceeds a certain level, and before reaching the level, makes the RF circuit work with the maximum gain.

The noise detection circuit cancels noise by supplying negative pulse to the sync.circuit and AGC circuit so that these circuits may not operate erroneously when noise higher than the sync.signal level enters. The following describes fundamental functions of the noise detection circuit.

## BILD-SIGNAL-VERARBEITUNG IC151

Das Bild-Signal-Gemisch, nach Gleichrichtung durch D101, läuft über L152, R122 und gelangt dann über Anschluss 10 an das IC151. Zunächst wird das Bildsignal im 1.-Bild-Verstärker verstärkt, und danach wird es über Anschluss 13 dem 2.-Bild-Verstärker zugeführt. Gleichzeitig wird es abgezweigt und dem Synchronverstärker zugeführt. An Anschluss 13 des IC befindet sich die Verzögerungsleitung DL angeschlossen, die für eine Verzögerung des Signals um 1µ-Sekunde sorgt und damit im Gleichtritt mit dem Farbsignal kommt.

Im Regelspannungskreis AGC verursacht eine Veränderung des Synchronsignals, aus dem Bildsignal herausgesiebt, eine Gleichspannungs-Veränderung am Ausgang.

Mithin verändert sich die ZF-Regelspannung im gleichen Verhältnis wie die Amplitude des Synchronsignals. Nach Verstärkung wird die Regelspannung, die an Anschluss 6 des ICs in Erscheinung tritt, den Basen des Bild-ZF-Verstärkers.

Infolge der automatischen Verstärkungsregelung der ZF-Stufen erhält man am Ausgang des Demodulators ein stets konstantes Signal. Ein anderer Zweig der Regelspannung, nämlich die verzögerte Regelspannung für den Kanalwähler RF-AGC, verändert den Gewinn der HF-Vorstufe nach unten hin, sobald das Signal einen vorher festgesetzten Pegel überschritten hat. Die Regelwirkung ist schon dann wirksam, noch bevor die HF-Vorstufe ihren höchsten Verstärkungsgrad erreicht hat.

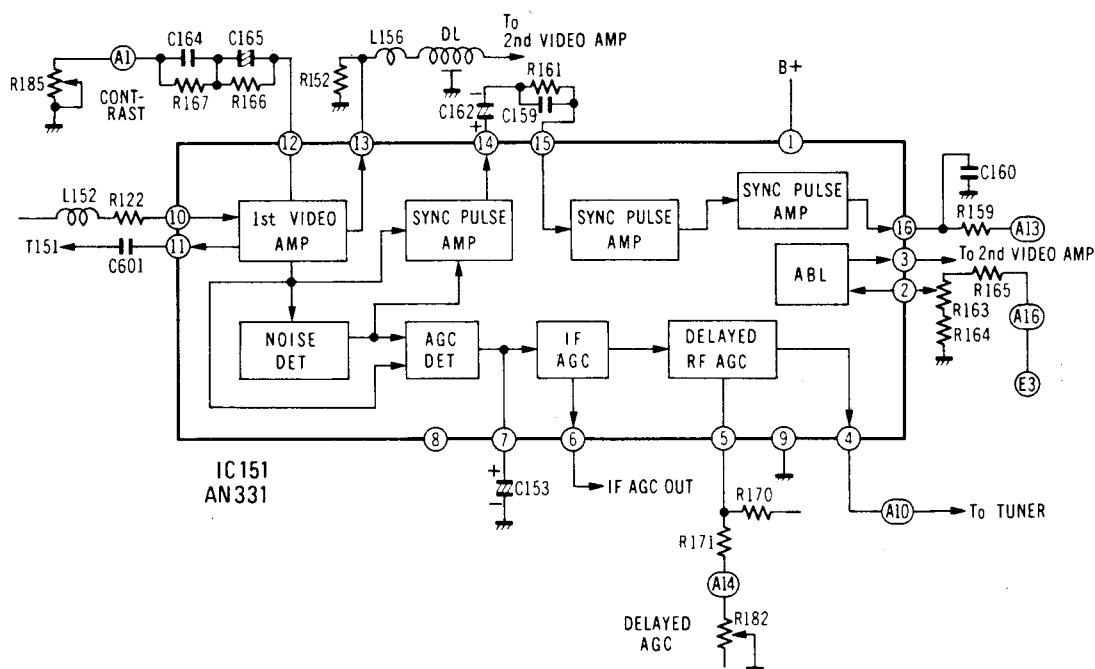


Figure 42 Abb. 42



## NOISE DETECTION CIRCUIT

Fig. 43 shows the fundamental circuit for noise detection. In this condition, however, it does not operate because the part between the base and emitter is biased in the reverse direction.

When noise signal higher than the sync.signal level is supplied as shown in Fig. 44,  $E_b$  causes base current  $I_b$  to run, transistor turns on and negative noise signal is obtained. This negative pulse is supplied to the sync.AGC circuit so that noise is cancelled until only noise signal disappears.  $E_b$  is a noise level for part higher than sync.signal.  $E_c$  is amplified by the transistor, and when it comes to nearly the same level as noise signal, the noise disappears completely.

The sync.separator circuit also operates in a similar way; only the sync.signal part is fed out, amplified and then appears at pin (16). The ABL (automatic beam limiter) circuit is used to protect horizontal output transistor TR551 and high-voltage FBT T553.

When horizontal oscillation frequency gets low for some reason or other, H.out transistor and FBT losses increase rapidly, and in an extreme case, the H.out transistor and FBT may sustain damage. In order to prevent such troubles, the ABL circuit detects FBT input current, controls CRT beam current and prevents input current from getting higher than the specified value.

ABL current supplied from the emitter (from H.out TR551) goes through E49, being integrated at R556 and C558, converted into DC, supplied from E41 to A16, adjusted at ABL, ADJ, R163 and supplied to IC151 pin (2), where the DC level is amplified, fed out at pin (3), and supplied to the base of the 2nd video transistor TR301. CRT beam current is controlled by changing this transistor's DC level, thereby changing the luminance signal level.

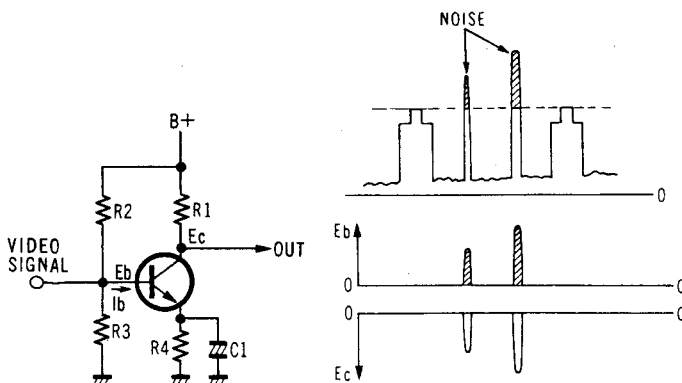


Figure 43 Abb. 43

Abb. 44 Figure 44

## STÖRSPANNUNGS-AUSTAUSTUNG

In Abbildung 43 ist die Grundsaltung der Störspannungsaustattung zu sehen. In der eingezeichneten Stellung jedoch arbeitet die Schaltung nicht, weil die Emitter-Basis-Strecke in Sperrichtung vorgespannt ist.

Wenn das Störsignal eine Amplitude hat, die grösser ist als die des Synchronsignals, Vgl. Abb. 44, so fängt ein Basisstrom  $E_b$  an zu fließen, der Transistor sperrt, und ausgangseitig erscheint ein negatives Signal. Dieses Signal wird nun einer Sync.AVR-Schaltung zugeführt, und in der Folge wird das Störsignal ausgetastet.

$E_b$  ist der Störpegel, der höher ist als das Sync.-Signal.  $E_c$  wird in den Transistor verstärkt, und wenn die Spannung den gleichen Pegel erreicht hat wie das Störsignal, so verschwindet die Störung vollständig.

Das Amplitudensieb arbeitet nach dem gleichen Prinzip; allein das Sync.-Signal wird ausgekoppelt, verstärkt und erscheint dann an Anschluss 16. Die Strahlstrombegrenzungs-Schaltung ABL dient dem Schutz des Zeilen-Ausgangstransistors TR551 und des Zeilentransformators FBT T553. Verändert sich die Zeilenfrequenz aus irgendwelchem Grunde nach unten, d.h. sie wird niedriger, so steigt die Verlustleistung des Zeilenendtransistors und des Zeilentransformators rapide an. Im äussersten Falle können sowohl der Zeilenendtransistor als auch der Zeilentransformator beschädigt, bzw. zerstört werden. Um das zu vermeiden, ist eine Strahlstrombegrenzungsschaltung vorgesehen worden, die den vom Zeilentransformator gelieferten Strom überwacht und verhindert, dass der Strahlstrom der Bildröhre über einen Wert hinaus ansteigt, der dann zur Beschädigung anderer Bauteile führen könnte.

Der Signalstrom zur Kontrolle des Bildröhren-Strahlstromes wird vom Emitter der Zeilenendstufe TR551 ausgekoppelt, geht über E49, über R556 und C558 integriert und gleichgerichtet und anschliessend über E41 an A16, wo er mit ABL ADJ R163 eingestellt werden kann. Vom Schleifer dieses Einstellers läuft das Signal weiter an Anschluss 2 von IC151, wo das Signal gleichstrommässig auf einen höheren Pegel angehoben wird, über Anschluss 3 hinausgeführt und schliesslich der Basis des 2.-Video-Transistors TR301 zugeführt. Der Bildröhrenstrom wird mithin durch Verändern der Basisvorspannung dieses Transistors kontrolliert. Hieraus ergibt sich eine Steuerung des Bildröhren-Helligkeitssignals automatisch.

## BLANKING CIRCUIT

Blanking pulse is applied between the 2nd video and 3rd video, thereby cutting off both the blanking period video output transistor and the CRT.

V. pulse is applied from B6, through R311 and C304, to the base of blanking transistor TR302; and H. pulse is applied from B10 through R644, R312 and C307.

TR302 is always in the cut-off state while no pulse is being applied. Only when H & V pulses are applied, TR302 turns on so that the collector and emitter of TR302 are turned on, video signal is earthed, TR303 and those that follow are cut off, and blanking operation takes place.

## RÜCKLAUF-DUNKELTASTUNG

Die Rücklaufauftastimpulse werden zwischen zweitem und drittem Bildverstärker eingespeist, und sie haben die Aufgabe, den Bildausgangstransistor und die Bildröhre während der Rücklaufzeit zu sperren.

Das Bild-Austastsignal kommt über Anschluss B6, geht über R311 und C304 und gelangt an die Basis des Austasttransistors TR302. Das Zeilensignal kommt über B10 und geht über R644, R312 und C307, um dann an die Basis des gleichen Transistors zu gelangen. Transistor TR302 ist in Abwesenheit von Austastimpulsen immer gesperrt. Nur wenn Bild- und Zeile-Austastimpulse erscheinen, öffnet TR302, und das Bildsignal wird geerdet. Der nachfolgende Transistor TR303 und alles, was dahinter folgt, gelangen in die Sperrzone, und die Dunkelastung der Rücklaufimpulse findet statt. Anschluss B5 ist mit R331 verbunden, und daraus ergibt sich die Möglichkeit, die Bildqualität zwischen scharf und weich, wie nachstehend gezeigt, zu variieren.

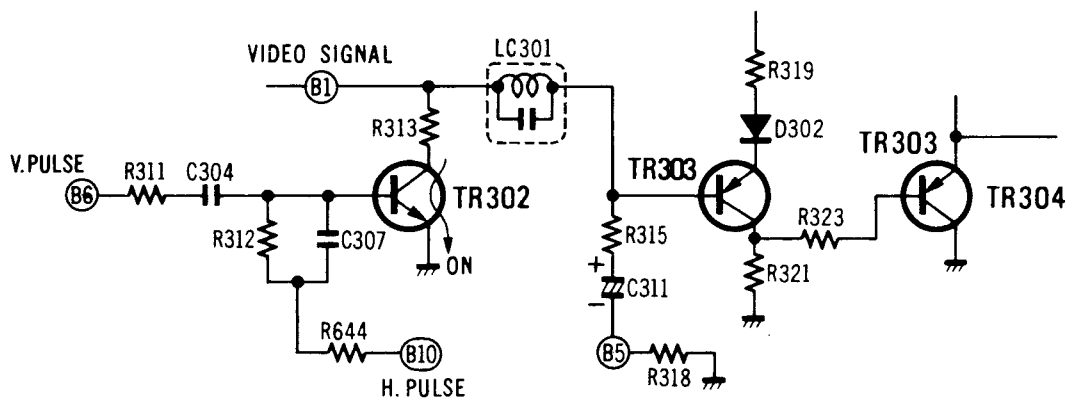


Figure 45 Abb. 45

## ACC APC, CW OSCILLATION CIRCUIT (IC602)

Figure 46 is a block diagram of IC602. IC602 comprises ACC (automatic color control), APC (automatic phase control) detectors, CW (continuous wave) oscillator, wave shaper, amplifiers, and clamp circuit.

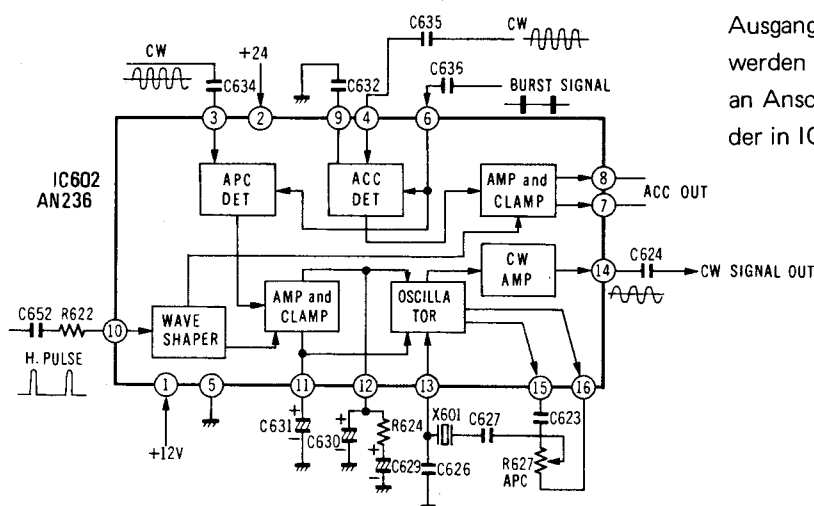
## AUTOMATISCHE FARBREGLUNG ACC, AUTOMATISCHE PHASENREGLUNG APC, REFERENZTRÄGER-OSZILLATOR CW (IC602)

In obenstehender Abbildung wird das Blockscha des IC602 dargestellt. Dieser Baustein enthält die automatische Farbrege lung ACC, automatische Phasenregelung APC und den Referenzträger-Oszillator CW, einen Pulsformer, Verstärker und die Klemmschaltung.

**(IC602 Operation)**

B+ power source is supplied to pin (1) and pin (2). CW signal 90° content is supplied to pin (3) for sake of phase detection with burst signal from pin (6). This output is supplied to the clamp circuit, and H.pulse from pin (10) is shaped in waveform. This pulse and the part of about 2 sec. ahead of burst signal are clamped to a certain level in the clamp circuit. The APC output is supplied to the 4.43CW oscillation circuit, and 4.43MHz oscillation by X601 is utilized for exact phase relation with the burst signal. The exact CW signal goes through the CW amplifier and is fed out at pin (14).

At pin (4), the CW 0° content for ACC detection and the burst signal from pin (6) are phase-detected on the B-Y axis, and after amplification, fed out at pins (7) and (8) in order to control the gain of the chroma amplifier inside of IC601.

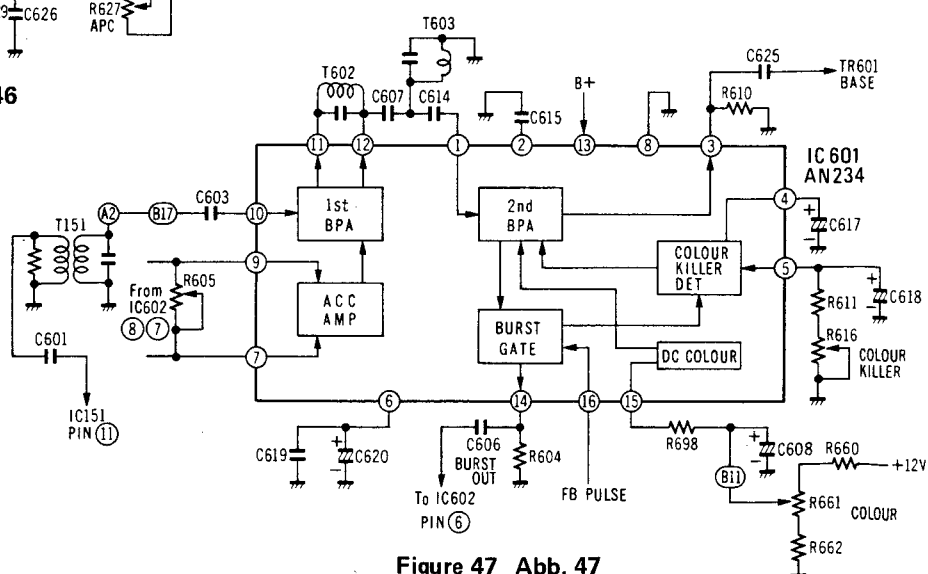


**Figure 46** **Abb. 46**

### Funktion des IC602

Die +B-Versorgung gelangt in den o.g. Baustein über Anschluss 1 und 2. Das Referenzträgeroszillator-Signal mit der Phasenlage  $90^\circ$  erscheint an Anschluss 3 zum Phasenvergleich mit dem Burst-Signal von Anschluss 6. Das hieraus resultierende Signal wird einer Klemmschaltung zugeführt, und der Zeilenimpuls über Anschluss 10 durchläuft eine Pulsformung. In der Klemmschaltung wird dieser Impuls und der Teil etwa 2 Sekunden vor dem Burst auf einen bestimmten Pegel geklemmt. Der Ausgang des Phasenvergleichs wird dem Referenzträger-Oszillator 4,43MHz zugeführt, und das 601-fache dieser Schwingung wird zum genauen Phasenvergleich mit dem Burst-Signal verwendet. Das so gewonnene, frequenzgenaue Referenzträger-Signal durchläuft nun den Referenzträger-Verstärker und erscheint schliesslich zur Weiterverarbeitung an Anschluss 14 von IC602.

Das Referenzträger-Signal CW mit der Phase 0 an Anschluss 4 des ICs und das Burst-Signal an Anschluss 6 werden nun einem Phasendiskriminator zugeführt. Der Ausgang, der zur automatischen Farbbregelung verwendet werden soll, wird zunächst verstärkt und erscheint alsdann an Anschluss 7 und 8, um danach dem Farbartverstärker, der in IC601 enthalten ist, zugeführt zu werden.



**Figure 47 Abb. 47**

## BPA, ACC AMPLIFIER, BURST GATE, COLOR KILLER, CHROMA AMPLIFIER CIRCUIT (IC601)

IC601 includes the 1st BPA (band-pass amplifier), 2nd BPA color killer detector, burst gate circuit, ACC, and DC color control circuit. Video signal supplied from IC151 pin (11) are so dealt with by the coupling capacitor C601 and chroma transformer T151 that the low and middle range portions contained in video signal are attenuated and only the chroma signal portion is fed out.

This chroma signal content is supplied to pin (10) of IC601, and is amplified at the 1st BPA. ACC voltage from pins (7) und (9) are amplified at the ACC amplifier, then supplied to the 1st BPA and the degree of amplification is varied at the 1st BPA so that a constant chroma output is obtained. The chroma signal goes through T602 (tuned to 4.43MHz), C607 and C614, and is then supplied from pin (1) to the 2nd BPA. The chroma signal is fed out at (3) and the burst signal at (14).

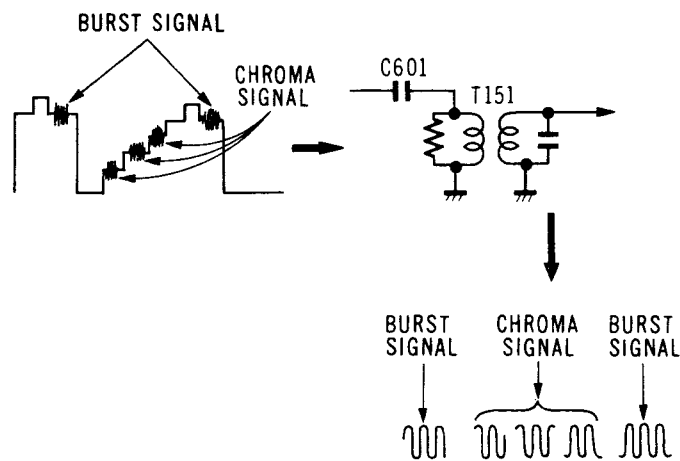


Figure 48 Abb. 48

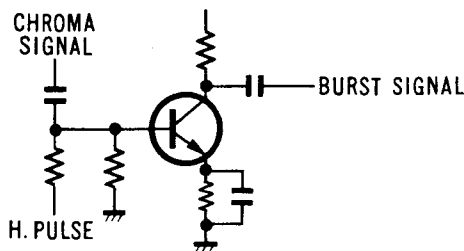


Figure 49 Abb. 49

## BANDBASS-VERSTÄRKER BPA, AUTO- MATISCHE FARBBEGELUNG-VERSTÄRKER ACC, BURST-TOR, FARB-KILLER, FARBART- VERSTÄRKER: IC601

Das IC601 beinhaltet u.a. den 1. Bandbass-Verstärker, den 2. Bandbass-Verstärker, Farb-killer, das Burst-Tor, die automatische Farbbegelung ACC und den Regelspannungskreis, wie vorstehend in der Abbildung dargestellt.

Das Bildsignal, von IC151 über Anschluss 11 herausgeführt, läuft nun über einen Koppelkondensator C601 an einen Farbfilter T151, der so beschaffen ist, dass die tieferen und mittleren Frequenzen im Video-Signal gedämpft werden und allein das Bildsignal unverändert am Ausgang erscheint.

Das Bildsignal gelangt über Anschluss 10 von IC601 an den ersten Bandbass-Verstärker. Das ACC-Signal an Anschluss 7 und 9 des IC wird im ACC-Verstärker verstärkt und anschliessend dem 1. Bandbass-Verstärker zugeführt. Dadurch wird der Verstärkungsgrad dieser Stufe so verändert, dass ein konstantes Farbsignal am Ausgang stets zur Verfügung steht. Nun wird das Farbsignal ausgekoppelt, es läuft über T602 (auf 4,43MHz abgestimmt), C607 und C614, um dann wiederum über Anschluss 1 dem 2. Bandbass-Verstärker zugeführt zu werden. Zur weiteren Verarbeitung erscheint das Signal ausgangsseitig an Anschluss 4 und der Burst an Anschluss 14 von IC601.

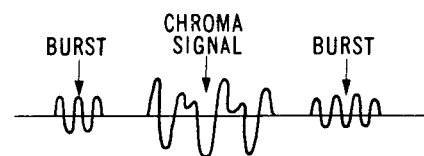


Figure 50 Abb. 50



Figure 51 Abb. 51

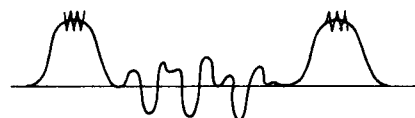


Figure 52 Abb. 52

## BURST GATE CIRCUIT

The burst gate circuit forms a fundamental circuit as shown in Fig. 49. Bias is so set that the transistor turns on when H.pulse is applied only. Fig. 52 shows the state that the burst signal of Fig. 50 is on the peak part of H.pulse (See Fig. 51).

As mentioned above, if the transistor turns on only for the H.pulse period, only the crest part where the burst signal of Fig. 52 is mounted gets amplified and comes out. In other words, the burst signal is removed. This signal appears at (14), and by C606 the burst signal only is fed out. This signal is used as phase detection signal for demodulation of ACC, APC and R-Y, B-Y.

At pin (15) of IC601, DC voltage supplied from the color control circuit is fed out. Through variation of DC voltage at R661, the 2nd BPA's gain is changed and the color saturation degree is varied, in order to control the color.

## DC CLAMP CIRCUIT

Output of chroma differential signal amplifying transistors TR901, 902 and 903 are coupled with C902, 903 and 904 in the next stage. Under this condition, a variation of picture content may cause the picture tube to vary in voltage until no properly colored picture can be reproduced. Therefore, H.pulse is amplified at TR904, then it is inverted and supplied to diodes D901, 902 and 903 so as to keep the voltage of the picture tube constant even when the picture content is varied.

## FUNKTION DES BURST-TORES

Das Burst-Tor bildet eine grundsätzliche Schaltung, wie in Abbildung 49 gezeigt wird. Die Vorspannung ist so eingestellt, dass der Transistor gesperrt ist bei Vorhandensein des Zeilenimpulses. In Abbildung 52 wird die Lage des Burst-Signals, Vgl. Abb. 50, gezeigt, nämlich der Spitze des Zeilenimpulses überlagert. Vgl. Abb. 51.

Wie vorstehend bemerkt, wenn der Transistor gesperrt ist, und das nur während des Zeilenimpulses, erscheint allein der Burst verstärkt am Ausgang. Vgl. Abb. 52 Mit anderen Worten, der Burst wird herausgesiebt. Das Signal erscheint alsdann an Anschluss 14 des vorgenannten ICs und wird über C606 ausgekopplt. Das so gewonnene Signal wird verwendet für den Phasenvergleich, die automatische Farbsteuerung, die automatische Phasensteuerung, die Gewinnung von R-Y und B-Y.

Über Anschluss 15 von IC601 wird die Gleichspannung, aus dem Farbregelungskreis gewonnen, hinausgeführt. Durch Verändern des Widerstandes R661 wird die Vorspannung für den 2. Bandpass-Verstärker geändert und mithin seine Verstärkung. Dadurch lässt sich die Farbsättigung auf den gewünschten Wert einstellen.

## KLEMMSCHALTUNG

Die Ausgänge der Farbdifferenz-Verstärker-Transistoren TR901, 902 und 903 werden über die Koppelkondensatoren C902, 903 und 904 an die nächsten Stufen gekoppelt. Unter diesen Bedingungen verursacht eine Änderung im Bildinhalt gleichzeitig eine Änderung der Versorgungsspannungen der Bildröhre, und das soweit, bis keine vernünftige Farbwiedergabe mehr erzielt werden kann. Aus diesem Grunde ist eine weitere Schaltung vorgesehen, in der der Zeilenimpuls über TR904 verstärkt, phasengedreht an die Dioden D901, 902 und 903 zugeführt wird. Diese Dioden sorgen dann dafür, dass unabhängig vom Bildinhalt die Versorgungsspannungen der Bildröhre konstant bleiben.

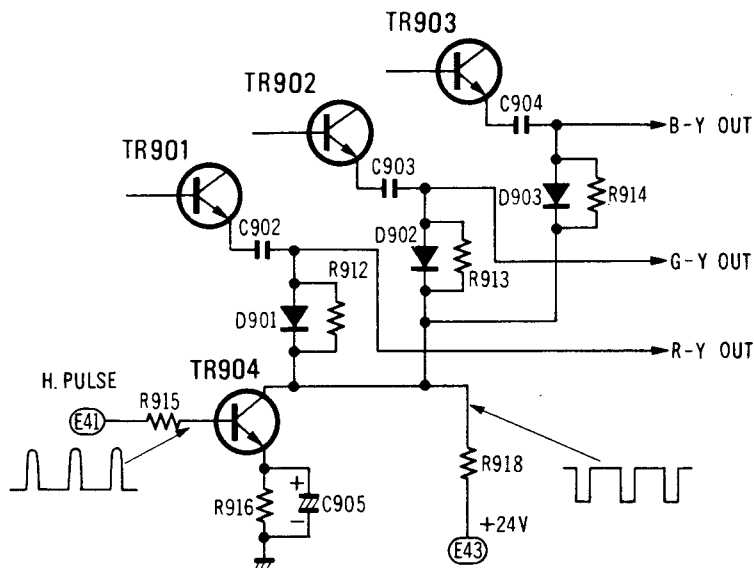


Figure 53 Abb. 53

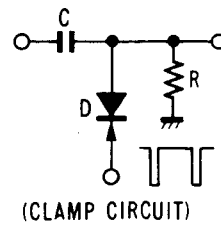
#### (Operation)

When H.pulse is amplified at TR904, negative pulse is obtained at the collector as shown in figure 53, and is supplied to the cathode side of D901, 902 and 903.

On the anode side, chroma difference signal is supplied and also DC voltage is applied through R912, 913 and 914.

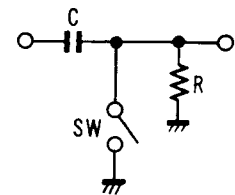
When H.negative pulse is applied to each diod, the cathode side voltage becomes lower than the anode side. As the result, each diode turns on, and C902, 903 and 904 are made to discharge rapidly. Accordingly the anode side voltage comes down to the level of the cathode side voltage as long as H.pulse is applied. When H.oulse discontinues, each capacitor's discharge voltage is charged little by little. But since the time constant of this circuit is high, the anode voltage of each diode is always kept at the cathode side voltage (constant) so that the DC portion is formed again without change of white balance even by variation of picture. Reproduction of the DC portion is carried on by fixing with pulse the pedestal part of signal to a certain level at each horizontal period.

Each diode serves as a switch for opening and closing with pulse.



(CLAMP CIRCUIT)

Figure 54 Abb. 54



(EQUIVALENT CIRCUIT)

Figure 55 Abb. 55

#### Funktion

Der Zeilenimpuls, der in TR904 verstärkt wird, erscheint ausgangsseitig um 180° phasenverschoben. Vg. Abb. 53 Am Kollektor dieses Transistors liegen die Kathoden der Klemm-Dioden D901, 902 und 903.

Annodenseitig ist das Farbdifferenz-Signal und zugleich eine Gleichspannung, die über R912, 913 und 914 kommt, vorzufinden.

Der Zeilenimpuls verursacht, dass die Kathodenspannung unter der Annodenspannung ab sinkt, und in der Folge schalten die Dioden durch und entladen die Kondensatoren C902, 903 und 904 sehr schnell. Das Annodenspotential der Dioden sinkt während der Dauer des Zeilenimpulses auf die Spannung der Kathode. Nach Verschwinden des Zeilenimpulses fangen wiederum die Kondensatoren an, über die entsprechenden Ladewiderstände aufzuladen, bis zu dem nächsten Zeilenimpuls. Da jedoch die Zeitkonstante dieser RC-Kombination gross ist, laden die Kondensatoren nur sehr langsam auf, und praktisch sind die Annoden dieser Klemm-Dioden potentialgleich mit deren Kathoden. Auf diese Art wird die Gleichspannungs-Komponente wieder hergestellt, ohne eine Veränderung der Weissbalance bzw. unabhängig vom Bildinhalt. Die Wiederherstellung der Gleichspannungs-Komponente geschieht also vermittels eines Impulses, der den Schwellwert des Signals während jeder Zeile auf einen bestimmten Wert festlegt.

Die Klemm-Dioden dienen somit als Schalter, die öffnen oder schliessen bei jedem Impuls.

## HORIZONTAL DEFLECTION CIRCUIT

### HORIZONTAL AFC CIRCUIT

If there occurs a distortion in phase of sync.signal inside the TV receiver, the horizontal oscillation frequency deviates from 15.75kHz and the picture gets distorted in terms of synchronism. To prevent such a trouble, the AFC circuit is used for controlling the horizontal oscillation frequency.

#### (Operation)

H.sync signal in the negative direction is supplied to the base of TR501, and negative direction sync.signal is obtained at the emitter and positive direction sync.signal at the collector. These pulses are equal in level and opposite in polarity.

At TR503, flyback pulse is amplified, and becoming sawtooth wave (by passing through C505), it is applied to the intersection of D501 and D502.

During the positive sawtooth wave period, C502 is charged for (+) in the direction of D501→C502, whereas during the negative sawtooth period, C503 is charged for (−) in the direction of C503→D501. Output is let through R507 and R508, and is fed out as the difference between terminal voltages of C502 and C503. (See Fig. 57)

- While oscillation frequency is in synchronism, terminal voltages of C502 and C503 are opposite to each other in polarity and equal in level. These are, therefore, canceled, becoming zero.
- When oscillation frequency is high, the phase of the sawtooth wave applied to the diode advances, the voltage to be applied to D502 rises, the output voltage gets minus and appear, tending to reduce the base voltage of TR502 and the oscillation frequency.
- When oscillation frequency is low, the voltage applied to D501 rises, and the output gets plus, tending to raise the oscillation frequency.

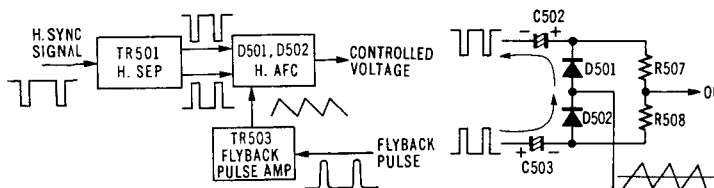


Figure 56 Abb. 56

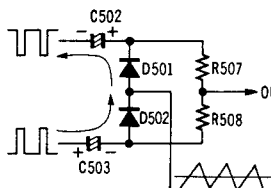


Figure 57 Abb. 57

## ZEILEN-ABLENKUNG

### PHASENVERGLEICH AFC

Stellt sich ein Fehler in der Phase des Sync.-Signals ein, so weicht die Oszillator-Frequenz im Empfänger vom Nennwert 15.75KHz ab, und das Bild synchronisiert in der Zeile nicht mehr. Um Fehler dieser Art zu vermeiden, ist ein Phasenvergleich vorgesehen, dessen Funktion es ist, die Zeilenfrequenz konstant zu halten.

#### Funktion

Das negativ gerichtete Zeilen-Sync.-Signal wird der Basis von TR501 eingespeist, und dementsprechend erscheint am Emitter dieses Transistors das Sync.-Signal gleichermassen negativ gerichtet. Am Kollektor indessen tritt das Sync.-Signal, nach einer Phasenverschiebung mit positiver Richtung auf. Die beiden Signale, d.h. am Emitter und am Kollektor sind amplitudengleich, jedoch um 180° phasenverschoben.

Der Zeilen-Rückschlagimpuls, vom Zeilentrafo kommend, wird in TR503 verstärkt und nach Durchlaufen von C505 in einen Sägezahn umgeformt. Anschliessend gelangt er an den Knotenpunkt der zwei Dioden im Phasenvergleich, D501 und D502.

Während der positiven Halbwelle des Sägezahns lädt sich C502 positiv auf, nämlich D501 → C502, während der negativen Halbwelle des Sägezahns lädt sich C503 negativ auf, nämlich C503 → D501. Die resultierende Spannung wird über R507 und R508 geführt und als Differenzspannung zwischen C502 und C503 herausgeführt. Vgl. Abb. 57.

- Hat die Oszillator-Frequenz ihren Sollwert, so sind die Ladungen über C502 und C503 gleich gross aber in der Polarität entgegengesetzt. Eine Spannung wiegt die andere auf, und das resultierende Signal gleicht Null.
- Weicht die Frequenz des Oszillators nach oben ab, so ändert sich die Phase des Sägezahns, der an die Diode angelegt wird, gleichermassen. Und zwar läuft die Phase vor. Die Spannung über D502 steigt an, die Spannung am Ausgang des Phasenvergleichs verändert sich von Null nach Minus hin, und in der Folge wird die Basisspannung des Zeilenoszillator TR502 negativ, und schritthaltend damit sinkt auch die Frequenz.
- Weicht die Frequenz des Oszillators nach unten ab, so sinkt die Spannung über D501 ebenfalls, und die Spannung am Ausgang des Phasenvergleichs verändert sich nach positiven Werten hin. Das hat nun zur Folge, dass die Oszillatorfrequenz ansteigt.

Operating State for Discrimination	When osc. freq. is in synchronism		When osc. freq. is low		When osc. freq. is high	
	D502	D501	D502	D501	D502	D501
Sync. Signal Waveform						
Comparative Signal Waveform (to be applied to diode)						
Voltage Waveform (to be applied to diode)						
Diode Conducting Current						
Output Waveform smoothed by Filter Circuit						

Figure 58

Phasenlage am Diskriminator	Die Oszillatorfrequenz ist synchron	Die Oszillatorfrequenz ist zu niedrig	Die Oszillatorfrequenz ist zu hoch
	D502, D501	D501, 502	D501, D502
Wellenform des Sync.-Signals			
Vergleichs-Wellenform (an die Diode anzulegen)		Phase läuft nach	Phase läuft vor
Wellenform der Spannung (an die Diode anzulegen)			
Diode leitet			
Ausgangs-Wellenform, geglättet	Steuerspannung (Null)	Steuerspannung (+)	Steuerspannung (-)



## HORIZONTAL OSCILLATION CIRCUIT

(See figure 59, 60)

A base time-constant type blocking oscillation circuit is employed. T501 is an oscillation transformer and used for oscillation of TR502. L501 is an stabilizing coil; R515 and C510 are for base time constant; C509, C508 and R514 are for AFC output integration time constant; and R513, R517 and R534 are for base bias of TR502.

### (Operation)

When horizontal oscillation TR502 is in the forward bias condition, base current  $I_b$  runs in the direction of C510  $\rightarrow$  T501  $\rightarrow$  TR502. When collector current  $I_c$  runs through T501, there takes place positive feedback, and  $I_b$  and  $I_c$  increase until positive feedback stops when  $I_c$  gets to the value of saturated current. Then negative voltage charged with  $I_b$  is applied, through T501, to the base of TR502, and as TR502 is turned into the reverse bias state, both  $I_b$  and  $I_c$  are cut off. When TR502 opens, electric charge of C510 is discharged through R515 and negative voltage of C510 is reduced. The base voltage of TR502 increases gradually, and when it becomes forward bias, TR502 turns on so that  $I_b$  and  $I_c$  flow. Through repetition of the above procedure, blocking oscillation is carried on. The voltage waveform at each terminal of TR502 is as shown below.

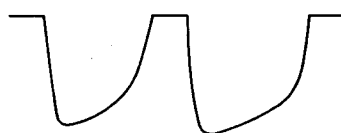


Figure 59 Abb. 59  
(Base and Emitter waveform at TR502)



Figure 60 Abb. 60  
(Collector waveform at TR502).

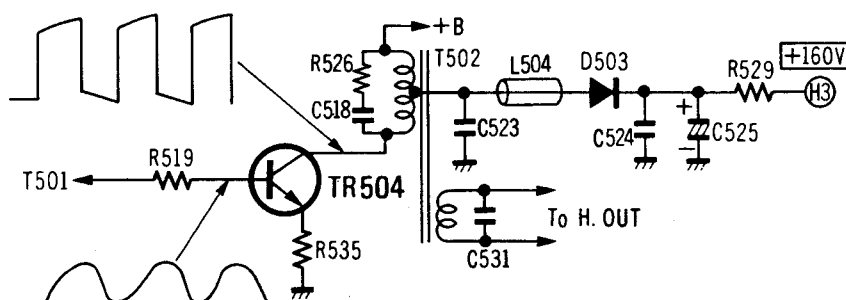


Figure 61 Abb. 61

## ZEILENOSZILLATOR

(Vgl. Abb. 59, 60)

Als Zeitbasis wird ein Sperrschwinger verwendet. T501 bildet die Schwingspule und arbeitet in Verbindung mit dem Oszillator-Transistor TR502. L501 dient zur Stabilisierung. R515 und C510 bilden zusammen ein RC-Glied; C509, C508 und R514 befinden sich am Ausgang des Phasen-Diskriminators und dienen der Integration für die Nachstellspannung des Oszillators. Schliesslich bilden R513, R517 und R534 einen Spannungsteiler für die Basisvorspannung von TR502.

### Funktion

Wenn der Zeilenoszillator-Transistor TR502 aufwärts gesteuert wird, so fließt der Basisstrom  $I_b$ : C510  $\rightarrow$  T501  $\rightarrow$  TR502. Sobald der Kollektorstrom  $I_c$  durch T501 zu fließen anfängt, so kommt es zu einer Mitkopplung,  $I_b$  und  $I_c$  steigen an, und dieser Zustand setzt sich solange fort, bis  $I_c$  in Sättigung kommt. Wenn dieser Zustand erreicht ist, kippt der Transistor um, d.h., der Basisstrom  $I_b$  von TR502 wird immer kleiner, und dieser Vorgang setzt sich solange fort, bis beide Ströme, nämlich  $I_b$  und  $I_c$  in den Sperrbereich gelangt sind. Wird TR502 leitend, so entlädt sich C510 über R515, und die Ladung über C510 sinkt. Die Basisspannung von TR502 steigt langsam an, und wenn diese Spannung den Wert erreicht hat, dass TR502 leitend wird, so fängt auch ein Basisstrom  $I_b$  und Kollektorstrom  $I_c$  an zu fließen. Der beschriebene Vorgang wiederholt sich und führt dazu, dass die Schaltung in Schwingung bleibt. Die auftretenden Wellenformen am Oszillatortransistor TR502 sind nachstehend dargestellt.

## HORIZONTAL DRIVE CIRCUIT

(See figure 61)

Signal obtained at the horizontal blocking oscillation circuit goes through R519 and is supplied to the base of H-drive transistor TR504. Signal amplified at TR504 turns into pulse appearing at T502 as shown above. Part of this pulse is rectified at D503, smoothed at C524, and C525, and becoming DC voltage 160V, it is applied as accelerating voltage to the cathode of CRT.

## HORIZONTAL OUTPUT, HORIZONTAL DEFLECTION CIRCUIT

Figure 62 is the horizontal output circuit drawn equivalently. The horizontal output circuit consists of switching transistor TR551, damper diode D553, input drive transformer T502, high-voltage tuning element C, FBT and deflection coil DY. Switching operation of TR551 and D553 makes sawtooth wave flow to DY, and tuning of C and FBT brings about high voltage.

When signal as shown in figure 63 is supplied to the base of TR551, TR551 turns on at  $t_1 \sim t_2$  and linearly increasing current runs to DY.

At  $t_2 \sim t_3$ , TR551 opens, but energy stored at DY is discharged through D553. Through repetition of the above procedure, there runs sawtooth wave at DY.

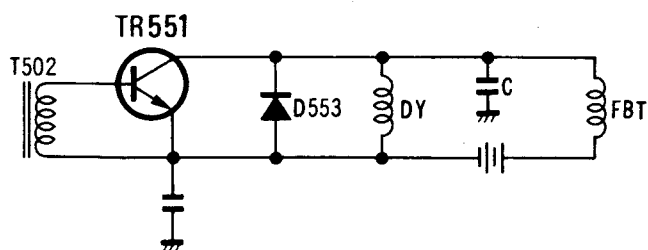


Figure 62 Abb. 62

## VERTICAL DEFLECTION SYSTEM

Sync. signal is supplied through the intergration circuit (composed of R406, 407, 409, C402, 403 and 454) to A of SCS (silicone controlled switch) shown in Fig. 64. SCS has 4 electrodes: A (anode), AG (anode gate), K

## ZEILENTREIBER-SCHALTUNG

(Vgl. Abb. 61)

Die Schwingung, die am Zeilenoszillator-Transistor erzeugt wird, gelangt über R519 an die Basis des Zeilentreiber-Transistors TR504. Das Signal wird nun in TR504 verstärkt und erscheint dann in der Kollektorspule dieses Transistors T502 als Impulsspannung, wie vorstehend abgebildet. Ein Teil dieses Impulses wird durch D503 gleichgerichtet, durch C524 und C525 geglättet, um schliesslich als Gleichspannung 160V für die Versorgung des Schirmgitters der Bildröhre zur Verfügung zu stehen.

## ZEILENENDSTUFE, ZEILENABLENKUNG

In der oben stehenden Abbildung wird die Ersatzschaltung der Zeilenendstufe gezeigt. (Vgl. Abb. 62) Die Zeilenendstufe besteht im wesentlichen aus dem Schalttransistor TR551, der Dämpfungsdiode D553, dem Treibertransformator T502, dem Hochspannungs-Abstimmkondensator C, den Zeilentransformator und schliesslich der Ablenkeinheit DY. Der Schalttransistor TR551 in Verbindung mit D553 sorgen dafür, dass durch die Ablenkeinheit DY ein Sägezahnstrom fliesst; das Abstimmelement C in Verbindung mit dem Zeilentrafo erzeugen die nötige Hochspannung für die Bildröhre.

Wird eine Impulsspannung, in Abb. 63 wie nebenstehend abgebildet, an die Basis von TR551 angelegt, so sperrt dieser Transistor für die Zeit  $t_1 \sim t_2$ , und ein linear ansteigender Strom fliesst durch die Ablenkspule DY. Im Zeitintervall  $T_1 \sim t_2$  öffnet TR551, und die in DY gespeicherte Energie entlädt sich über D553. Die Wiederholung des beschriebenen Vorganges verursacht mithin, dass durch die Ablenkeinheit DY ein Sägezahnstrom fliesst.

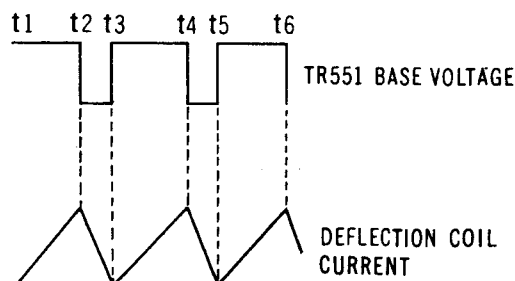


Figure 63 Abb. 63

## BILDABLENKUNG

Das Bild-Synchronsignal wird über eine Integrationskette, bestehend aus R406, 407, 409, C402, 403 und 454, an die Anode eines Vierschicht-Transistors angelegt, Vgl. Abb. 64. Der Aufbau dieses Halbleiters mit 4 Elektroden, auch SCS genannt, ist wie folgt: A = Anode, AG = Anodengatter, K = Kathode, KG = Kathodengatter. Dieser Vierschicht-

(cathode) and KG (cathode gate). It can be shown in an equivalent circuit of combination transistors (PNP type and NPN type) as shown in Fig. 65. A, AG, KG, and K correspond to A, C, B and E in Fig. 65, respectively.

chicht-Transistor kann ersatzweise aus einer Kombination von PNP- und NPN-Transistoren gezeichnet werden, wie in Abb. 65 gezeigt wird. A, AG, KG und K entsprechen A, C, B und E in Abb. 65.

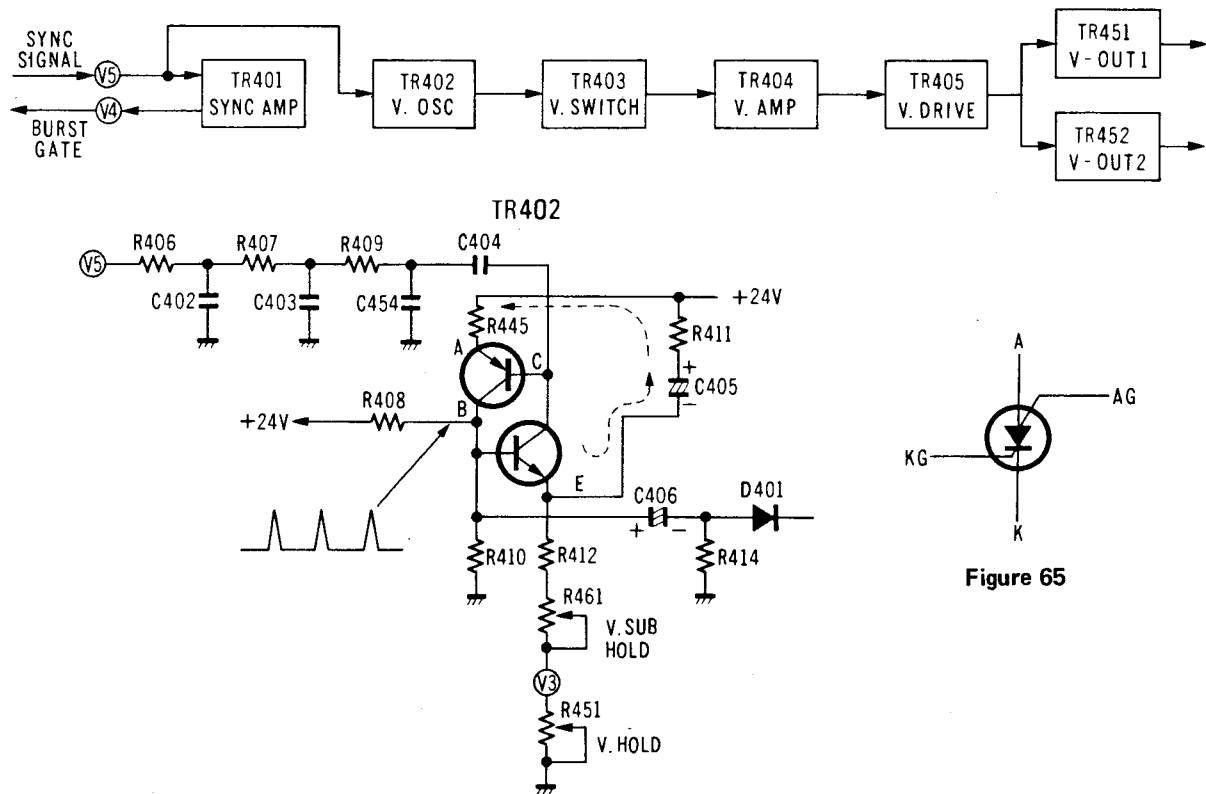


Figure 64 Abb. 64

Figure 65

#### (SCS Operation) (TR402)

1. Forward bias  $V_{BE}$  is applied between base B and emitter E, and when current runs in the direction of  $R408 \rightarrow R410$ , the element works. Therefore, when this forward bias discontinues or is reversed, operation stops.
2. Current  $i_1$  runs in the direction of  $R411 \rightarrow C405 \rightarrow R412 \rightarrow R461 \rightarrow R451$ , and C405 is charged. As C405 is charged,  $i_1$  decreases, emitter voltage  $V_E$  lowers, and when there is formed a forward bias state of base voltage  $V_B > V_E$ , base current  $I_B$  flows and the element starts working. Then there occurs a positive feedback action, SCS is set to ON, and at the same time that electric charge in C405 becomes anode current and discharges along the dotted line shown, the emitter potential rises rapidly and then instantaneously SCS is set to OFF.

Through repetition of this procedure, such a signal as shown in the diagram flows to base B.

#### Funktion des SCS-Transistors TR402

1. Eine Aufwärts-Vorspannung  $V_{BE}$  wird zwischen Basis B und Emittter E von TR402 angelegt, und sobald ein Strom in Richtung  $R408 \rightarrow R410$  zu fließen anfängt, geht der Transistor in Arbeitsstellung über. Wiederum, wird diese Aufwärts-Vorspannung abgeschaltet, so kehrt der Transistor in Ruhestellung zurück.
2. Strom  $i_1$  fließt entlang  $R411 \rightarrow C405 \rightarrow R412 \rightarrow R461 \rightarrow R451$ , und in der Folge wird C405 aufgeladen. Sobald C405 aufgeladen ist, sinkt  $i_1$  ab, die Emitterspannung  $V_E$  sinkt ebenfalls ab, und wenn  $V_B$  grösser als  $V_E$  wird, so fängt ein Basisstrom  $I_B$  an zu fließen, der Vierschicht-Transistor geht in Arbeitsstellung über. Eine Mitkopplung findet statt, und der Transistor schaltet ein. Gleichzeitig fängt der Anodenstrom an zu fließen, C405 entlädt sich entlang der gestrichelten Linien, die Emitterspannung steigt sehr schnell an: Der Transistor kippt um, er schaltet ab. Die Wiederholung dieses Vorganges verursacht, dass ein Basisstrom, wie in der Abbildung dargestellt ist, erzeugt wird.

Oscillation frequency is determined by forward bias  $V_{BE}$  and time constant of time-constant C405 ( $R411 + R412 + R461 + R451$ ).

As for sync.control of oscillation frequency, sync. signal is supplied immediately before the NPN type (shown in Fig.64) conducts, thereby making the PNP type conducts and bringing the NPN type into the state of ON for sync. oscillation.

### TR403, VERTICAL SWITCHING CIRCUIT

By means of SCS, synchronized vertical pulse oscillation signal is supplied to the base of TR403.

#### (Operation)

1. When there is no input pulse, TR403 is in the cut-off condition, and C412 is charged from B+ line in the direction of  $R422 \rightarrow C412$ .
2. When input pulse is supplied, TR403 turns on, and electric charge of C412 is discharged in the direction of  $C412 \rightarrow R420 \rightarrow TR403$  collector  $\rightarrow TR405$  emitter.
3. Through repetition of the above two fundamental steps, there is produced vertical sawtooth wave synchronized with sync.signal.

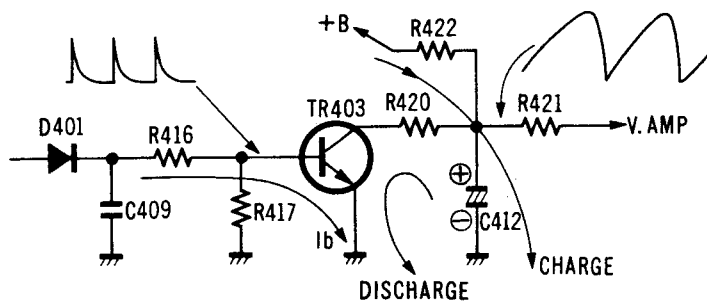


Figure 66 Abb. 66

Die Frequenz dieser Schwingung wird durch die Aufwärts-Vorspannung  $V_B$  und der Zeitkonstante von C405 ( $R411, R412, R461$  und  $R451$ ) bestimmt.

Die Synchronisierung des so dargestellten Oszillators wird kurz vor dem NPN-Element eingespeist, Vgl. Abb. 64, so dass das PNP-Element durchschaltet und das NPN-Element für die Synchronisierung vorbereitet.

### BILDKIPP, TR403

Eine vom SCS-Vierschicht-Transistor erzeugte Schwingung, die zugleich synchronisiert ist, wird nunmehr der Basis des Vorstufentransistors TR403 zugeführt.

#### Funktion

1. In Abwesenheit einer Ansteuerung ist der Transistor TR403 gesperrt, und C412 lädt sich über R422 auf.
2. Wird der Vorstufentransistor TR403 angesteuert, so schaltet dieser durch, C412 entlädt sich über TR403. Der Strompfad ist:  $C412 \rightarrow R420 \rightarrow$  Kollektor TR403  $\rightarrow$  Emitter TR405.
3. Durch eine Wiederholung des vorstehend beschriebenen Vorganges entsteht eine bereits synchronisierte Sägezahnspannung, wie sie für die Ansteuerung der Bild-Ausgangsstufe benötigt wird.

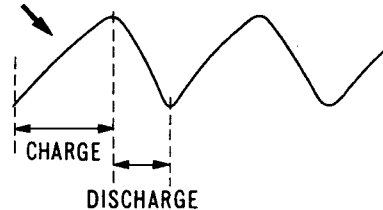


Figure 67 Abb. 67

### VERTICAL OUTPUT (SEPP) CIRCUIT

Sawtooth wave signal obtained at the collector of TR403 goes through the emitter follower of TR404 and is amplified by V.drive of TR405.

The positive part of the sawtooth wave fed out at the collector of TR405 causes TR451 to turn on, and runs to deflection coil DY in the direction of  $i_1$  to charge C423. In the negative cycle, TR451 is cut off, and C423 discharges in the direction of  $i_2$ . Simultaneously with the discharge, TR452 turns on. Thus TR451 and TR452 operate alternately, thereby making vertical sawtooth wave current flows to DY.

### BILD-AUSGANGESSTUFE, SEPP-SCHALTUNG

Die vom Kollektor des Transistors TR403 ausgekoppelte Sägezahnspannung wird in dem nachgeschalteten Transistor TR404, der als Emitterfolger geschaltet ist, verstärkt, um dann der Basis des Bildtreiber-Transistors TR405 eingespeist zu werden.

Der positive Teil des Sägezahns, vom Kollektor des Treiber-Transistors TR405 ausgekoppelt, öffnet den einen der Ausgangs-Transistoren TR451, und ein Strom  $i_1$  fließt durch die Ablenkspule DY, so dass sich C423 auflädt.



4. After starting, the collector current ( $I_c$ ) increases to  $H_{FE} \times I_b$  (amplification factor  $\times$  base current  $I_B$ ) until it is saturated.
5. When the collector current ( $I_c$ ) gets saturated until there is no variation of current, voltage is not induced between S2 and S3 of switching transformer T802 and base current ( $I_b$ ) decreases while collector current ( $I_c$ ) also decreases. Voltage induced between S2 and S3 of switching transformer T802 is biased reversely and the switching transistors are rapidly cut off.  $t_2$  shows this state.
6. As the switching transistors are cut off, energy accumulated on the secondary side of T802 is supplied, through diode D805, to the load. The variation of  $I_d$  in the diagram shows this state.
7. Accumulated energy is turned off at  $t_3$ . At this time, switching transformer T802 performs attenuating oscillation and this oscillation energy causes the switching transistors (TR802 and TR851) to turn on again. These actions constitute repetitive frequency of  $12 \sim 13\text{kHz}$  in free running.
8. The pulse amplifier circuit consists of TR805, T802 and D808, and the power switch makes FBT pulse carry on synchronization to  $15.625\text{kHz}$ , thereby preventing disturbance on picture.
9. The output voltage variation is detected while being compared with reference voltage (constant-voltage diode D809) by means of TR804. Base current ( $I_b$ ) is controlled by TR805 so that stabilized output voltage can be obtained.
  - (1) The base voltage of TR804 rises and the collector current increases.
  - (2) The base voltage of TR803 lowers and the collector current increases.
  - (3) Because the secondary side current  $I$  (between S2  $\sim$  S3) of switching transformer T802 is constant, base current  $I_b$  of switching transistors (TR802, TR851) is reduced, by the increment of the collector current of TR803, to  $I_b'$ , and collector current  $I_c$ , which can be supplied (by this base current  $I_b'$ ) is reduced from  $H_{FE} \times I_b$  to  $H_{FE} \times I_b'$ .
4. Der Kollektorstrom  $I_C$  steigt rapide an entsprechend  $H_{FE} \times I_B$  (Stromverstärkungsfaktor  $\times$  Basisstrom  $I_B$ ) bis eine Sättigung eintritt.
5. Sobald der Kollektorstrom  $I_C$  seinen Sättigungswert erreicht hat, so verändert sich der Strom nicht mehr, und die rückgekoppelte Spannung am Eingang des Schalttransistors zwischen S2 und S3 verschwindet. Der Basisstrom  $I_B$  fängt an zu fallen, und in der Folge wird auch  $I_C$  kleiner. Über S2 und S3 erscheint nun eine Spannung mit entgegengesetzter Polarität, die den Schalttransistor T802 bald zum Sperren bringt.  $t_2$  zeigt diesen Zustand an. Vgl. nachstehende Abbildung.
6. TR802 und TR851 sind jetzt gesperrt, und die in T802 gespeicherte Energie wird über D805 an den Verbraucher geleitet. Der Stromverlauf von  $I_D$  wird in nachstehender Abbildung gezeigt.
7. An  $t_3$  angelangt ist die gespeicherte Energie abgeflossen, und über T802 erscheint eine gedämpfte Schwingung, die wiederum die Schalttransistoren TR802 und TR851 zum Durchschalten bringen. Dieser Vorgang wiederholt sich mit einer Frequenz von  $12 \sim 13\text{kHz}$  im freilaufenden Zustand.
8. Der Pulsverstärker, bestehend aus TR805, T802 und D808 in Verbindung mit dem Schalttransistor TR805, sorgen dafür, dass der Zeilen-Rückschlagimpuls, vom Zeilentransformator kommend, die Wiederholungsfrequenz des vorstehend beschriebenen Vorgangs bei  $15.625\text{kHz}$  konstant hält.
9. Abweichungen der Ausgangsspannung vom Sollwert werden über eine Zener-Diode D809 ermittelt und von TR804 verstärkt. TR803 steuert den Basisstrom  $I_B$  dergestalt, dass am Ausgang eine stabilisierte Spannung zur Verfügung steht.
  - (1) Die Basisspannung von TR804 steigt an, und parallel damit wird auch der Kollektorstrom grösser.
  - (2) Die Basisspannung von TR803 wird kleiner, der Kollektorstrom wird grösser.
  - (3) Weil die Sekundärspannung von T802 (S2  $\sim$  S3) konstant ist, fällt der Basisstrom  $I_B$  des Schalttransistors TR802, TR851 ab, und zwar im Verhältnis zum Anstieg des Kollektorstromes von TR803 auf  $I_B$ . Gleichermassen fällt der Kollektorstrom  $I_C$ , der infolge des Abfallens des Basisstromes auf  $I_B'$  fließt, von  $H_{FE} \times I_B$  auf  $H_{FE} \times I_B'$  ab.

(4) As the result, the pulse width with switching transistors (TR802, TR851) turned on is modulated and becomes smaller. Because the collector current ( $I_c$ ) is held low, the mean value of current applied to the load becomes low and the output voltage drops to the specified value.

(4) In der Folge ändert sich auch die Öffnungszeit des Schalttransistors TR802, TR851, nachdem die Pulsbreite kleiner wurde. Wegen des kleiner gewordenen Kollektorstromes  $I_C$  sinkt auch der dem Verbraucher gelieferte Strom, und die Ausgangsspannung fällt auf ihren Sollwert zurück.

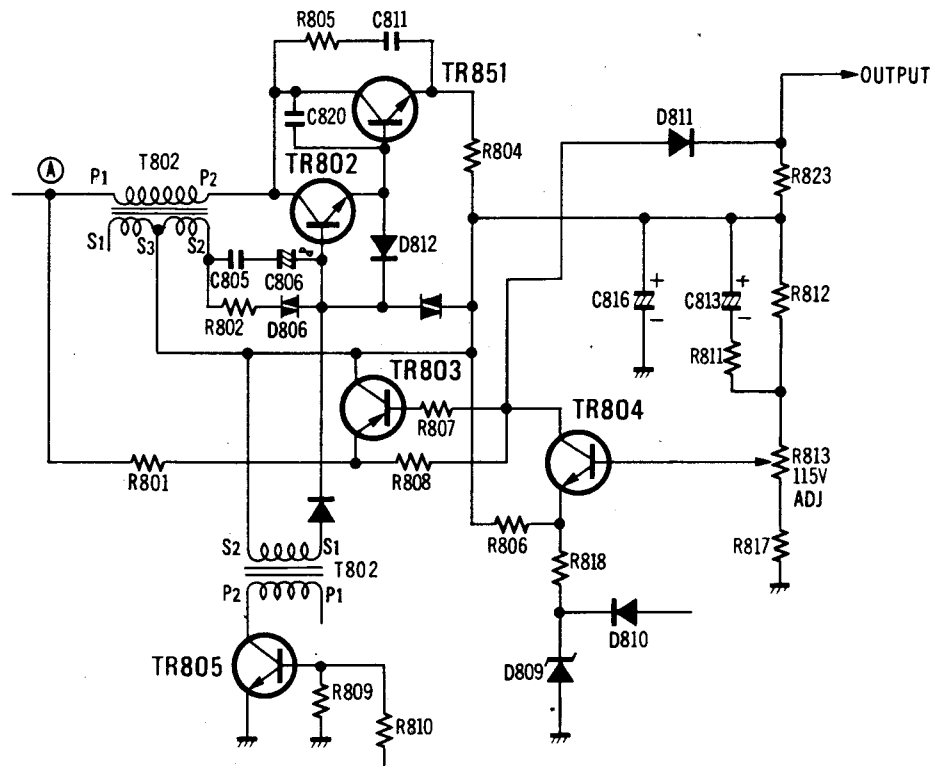


Figure 70 Abb. 70

#### Functions of Main Parts

- D806 .... Controls the starting current so that starting voltage applied to the base may not be applied to T802.
- D807 .... Reduces base current of TR802 to protect it when load is shorted. Normally current does not run.
- D812 .... Improves switching transistors in switching efficiency, and prevents vibration.
- D811 .... Used for protection when load is shorted.
- TR851 ... Switching
- TR802 ... Switching
- TR803 ... Regulator
- TR804 ... Detection
- TR805 ... Pulse Amplifier
- T802 .... Pulse coupling transformer

#### Funktion der Wichtigsten Teile

- D806.....Steuert denAnfangsstrom, so dass die der Basis angelegten Spannung nicht an T802 gelangt.
- D807.....Begren t den Basisstrom von TR802 und schützt zugleich diesen Transistor, wenn der Ausgang kurzgeschlossen wird. Normalerweise fließt darin kein Strom.
- D812.....Verbessert die Schalteigenschaft des Schalttransistors und verhindert das Auftreten von Schwingungen.
- D811.....Dient als Kurzschlussicherung, wenn der Ausgang kurzgeschlossen ist.
- TR851 ... Schalten
- TR802 ... Schalten
- TR803 ... Stabilisieren
- TR804 ... Fehler-Detektor
- TR805 ... Puls-Verstärker
- T802 .... Schalttransformator

TRANSISTOR  
TR802

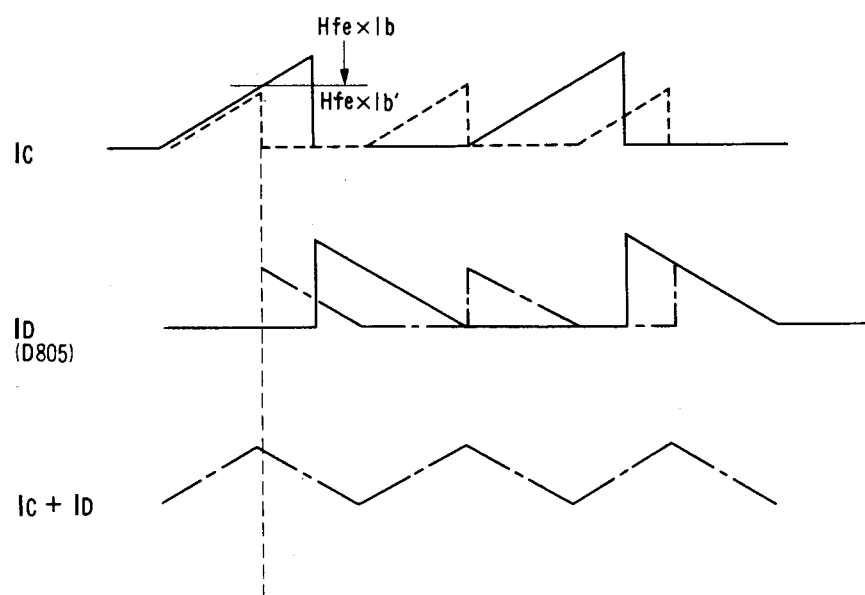
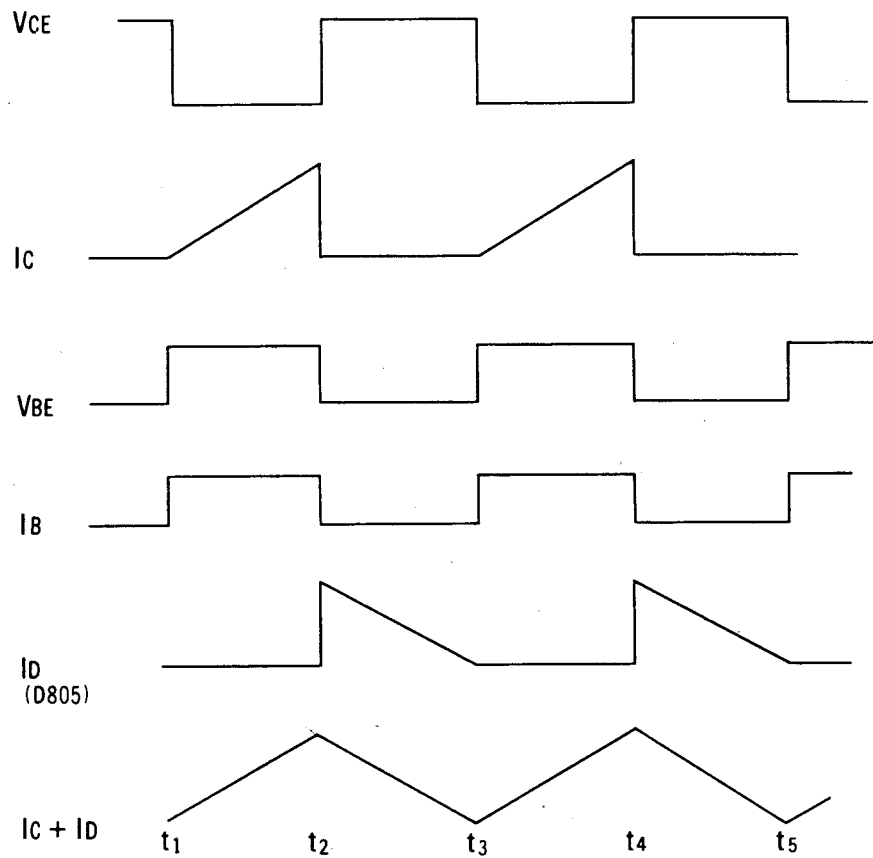
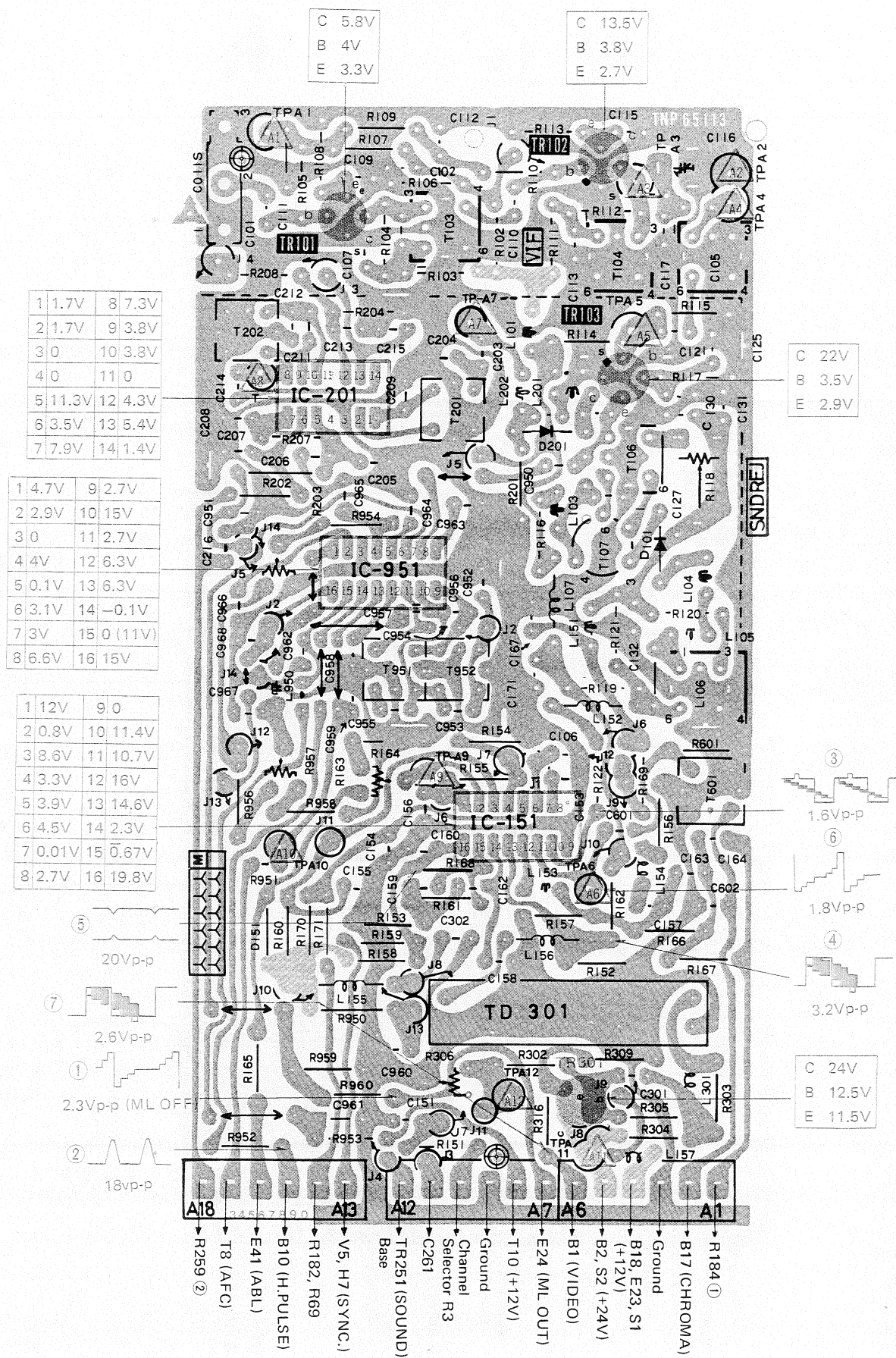


Figure 71

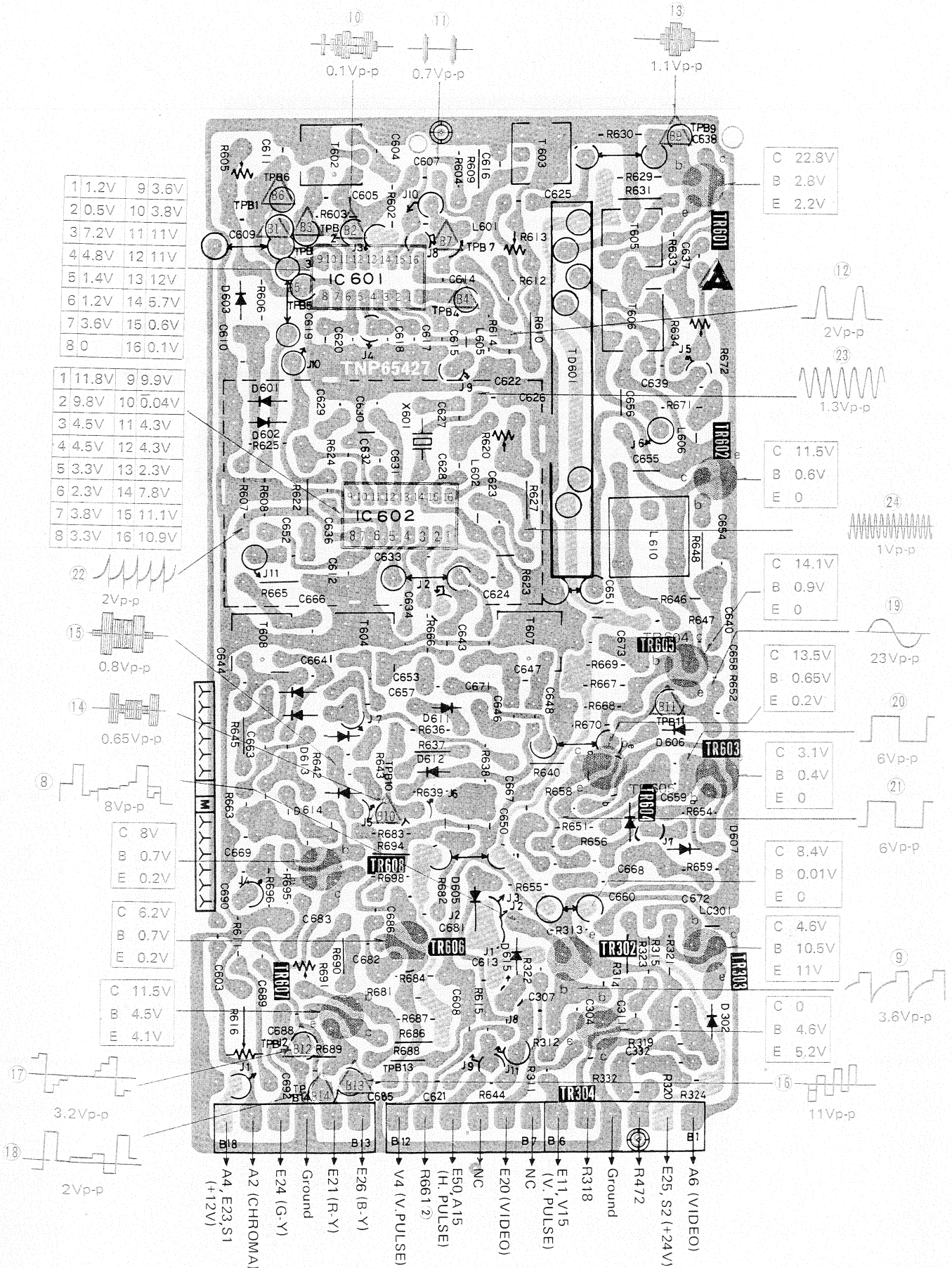


# CONDUCTOR VIEWS    ANSICHT DER LEITERBAHNEN

TNP65113  
A-BOARD PLATNE-A

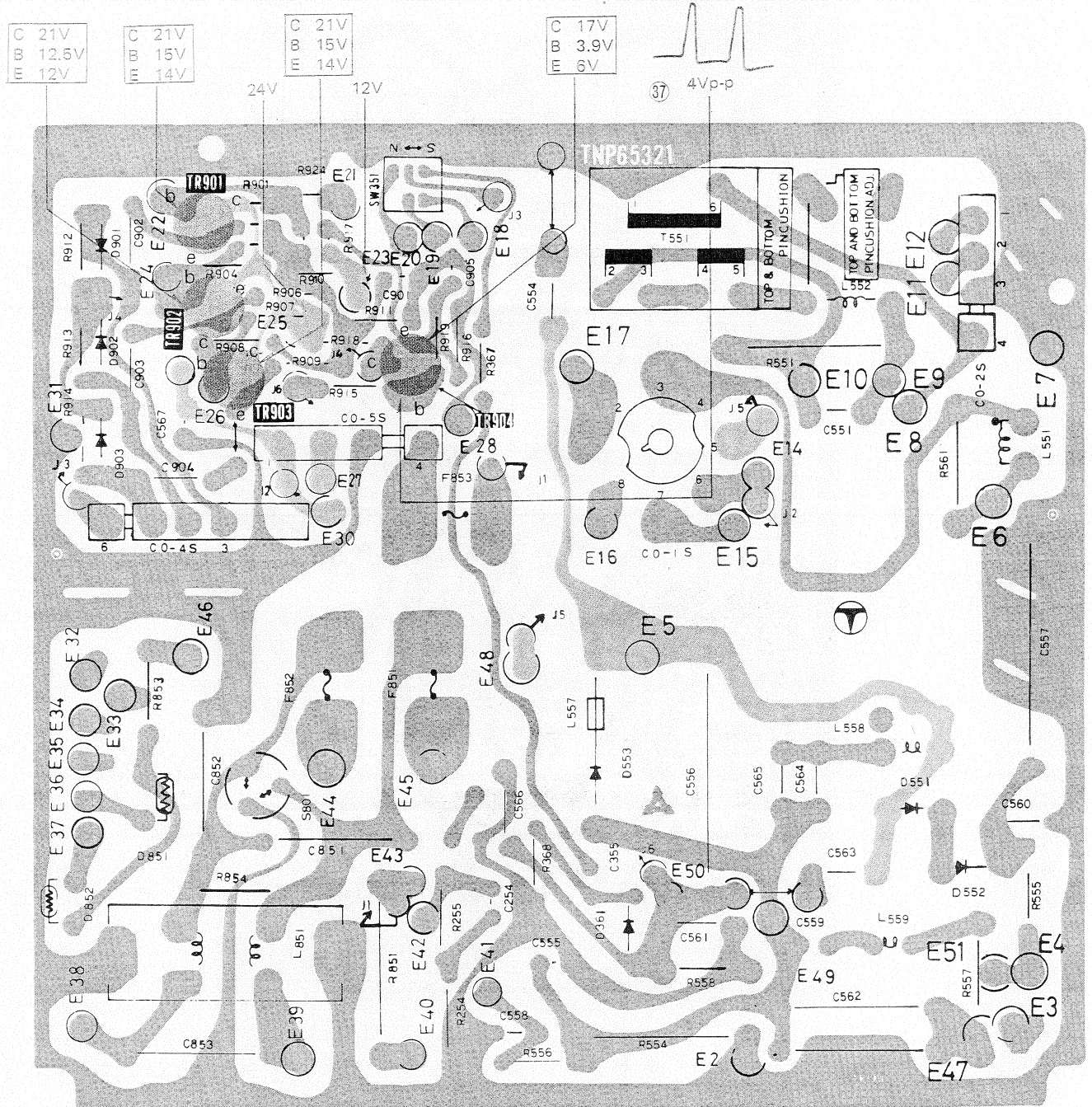


TNP65427BZ  
B-BOARD PLATNE-B

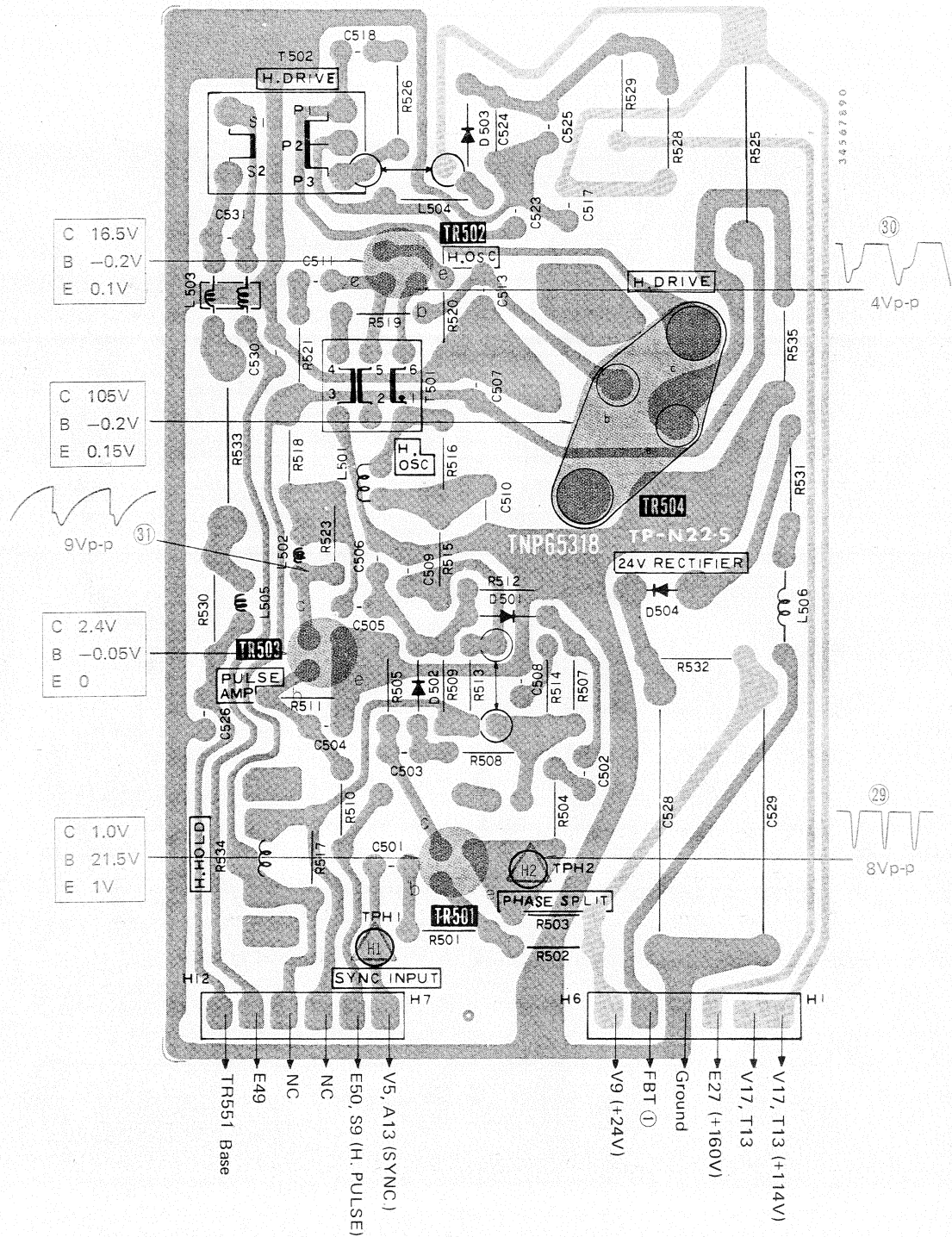




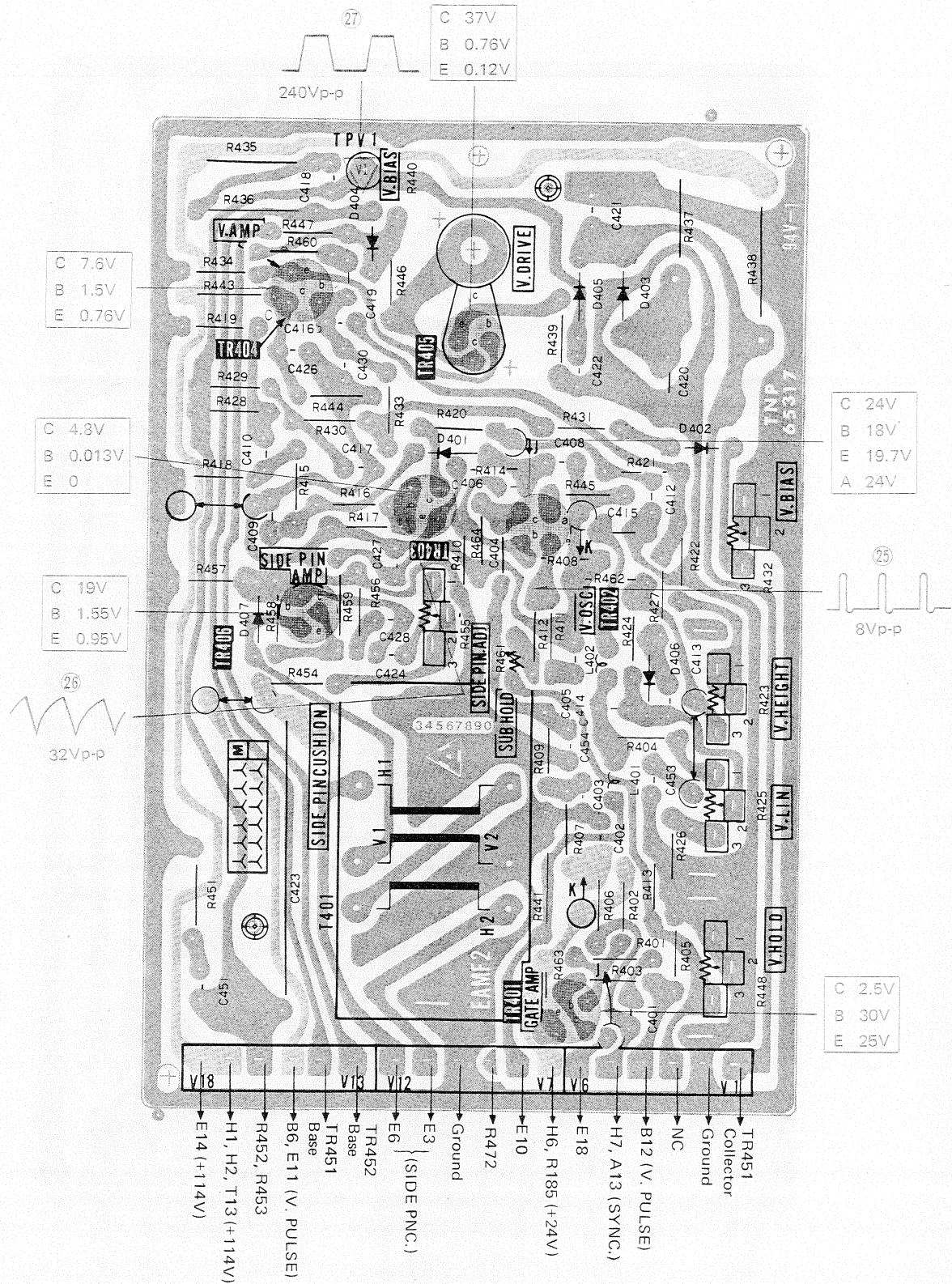
TNP65321AZ  
E-BOARD PLATNE-E



TNP65318AZ  
H-BOARD PLATNE-H

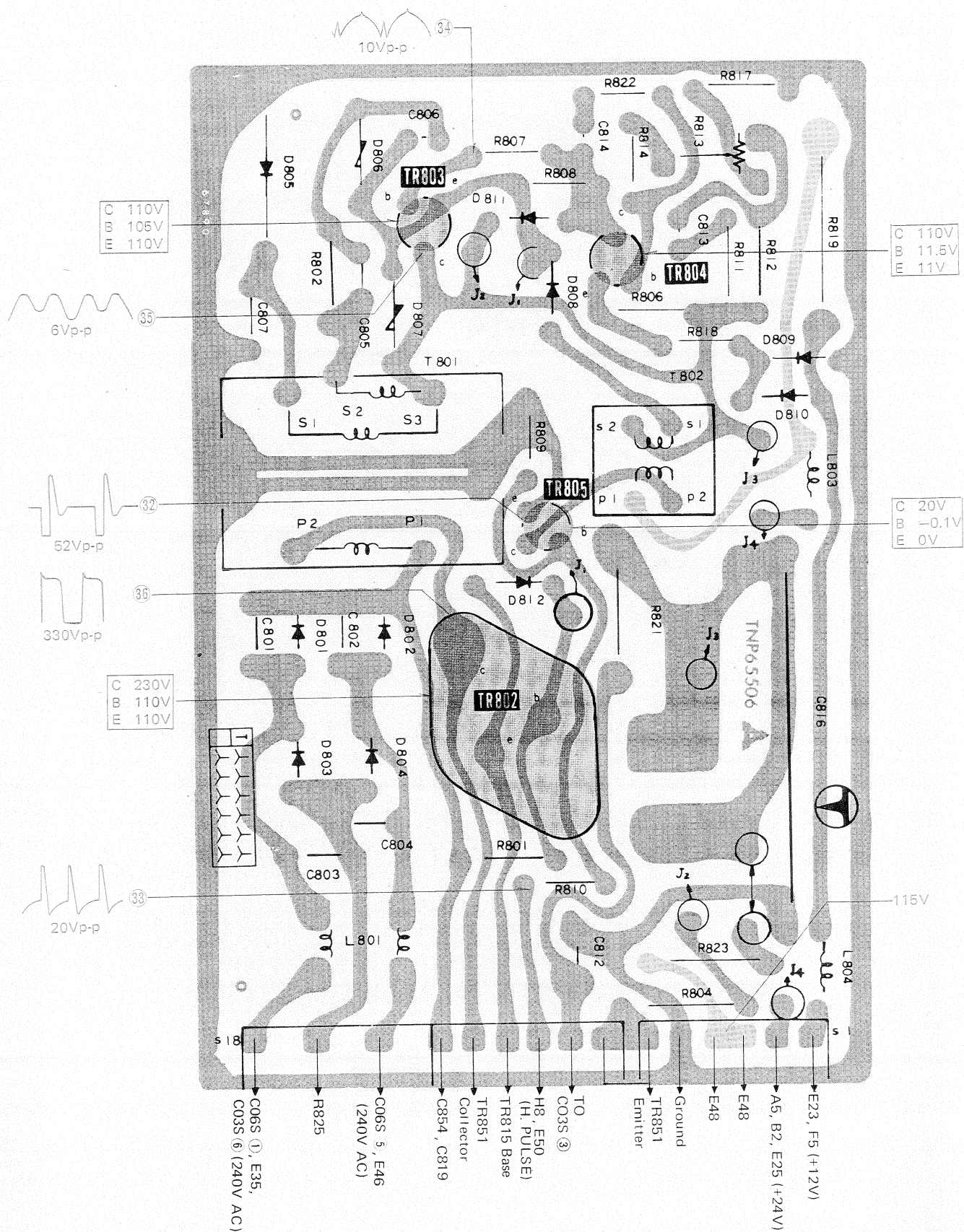


TNP65317CZ  
V-BOARD PLATNE-V

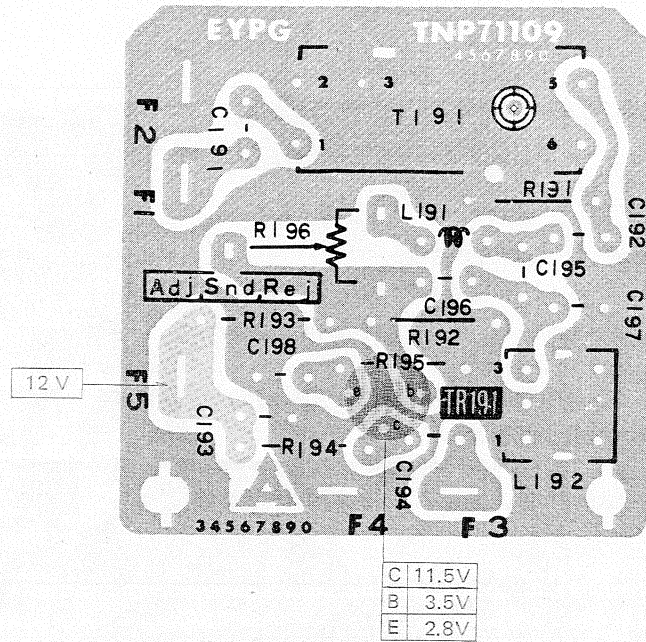




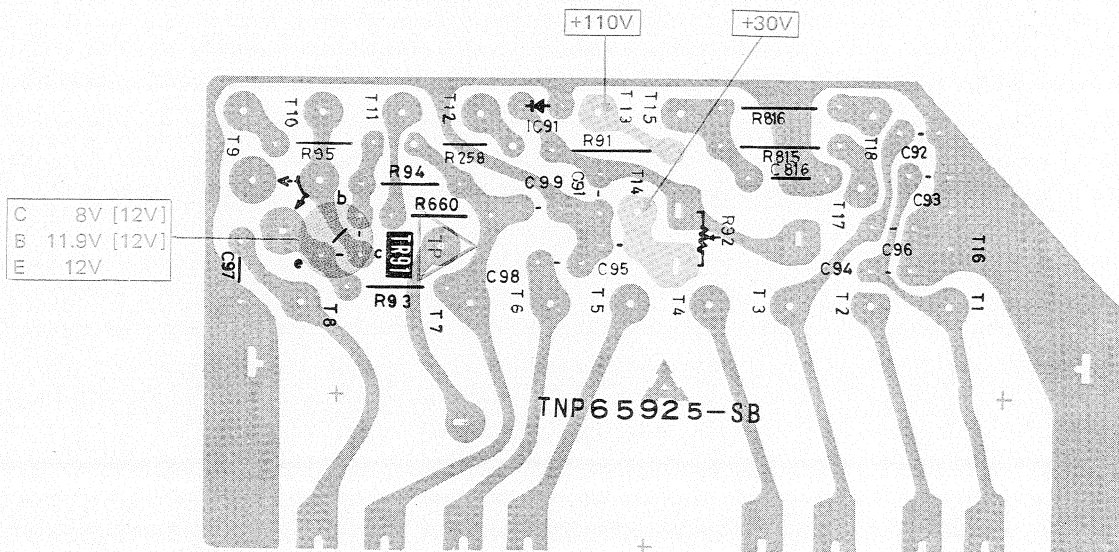
TNP65506  
S-BOARD PLATNE-S



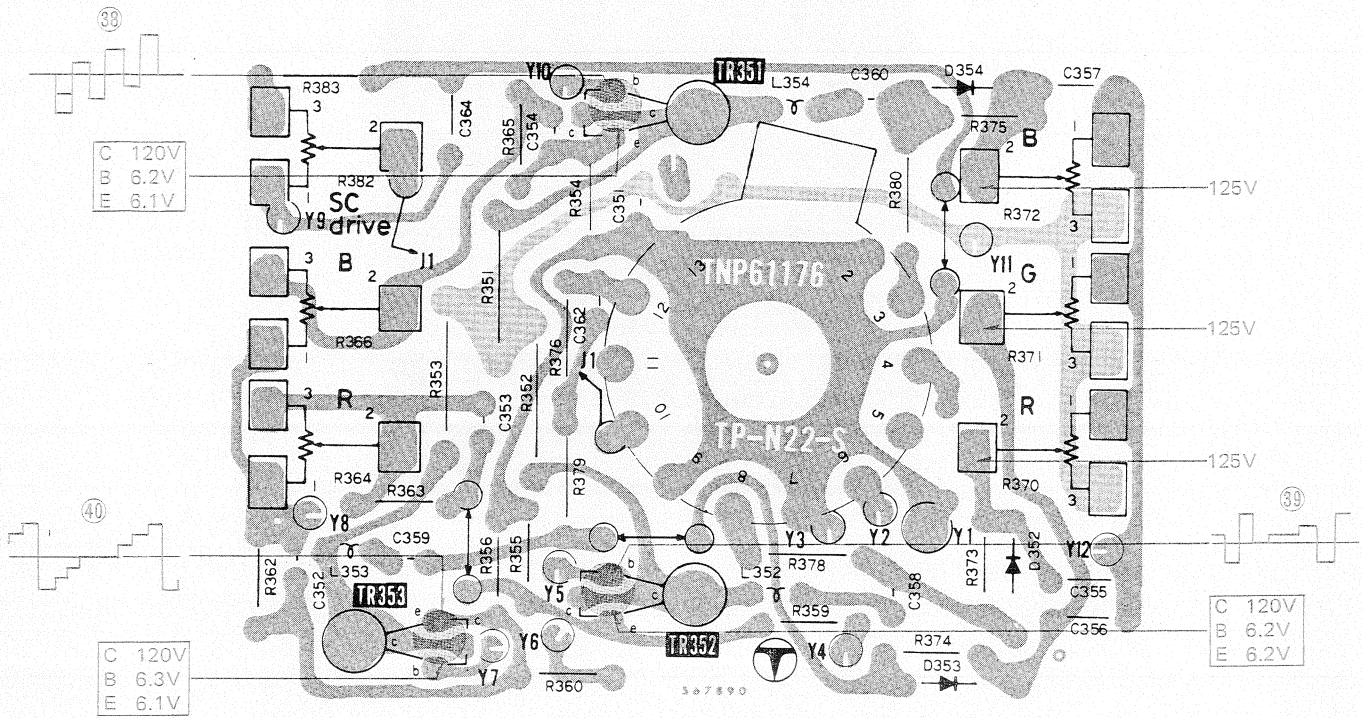
TNP71109DZ  
F-BOARD PLATNE-F



TNP65G25AZ  
T-BOARD PLATNE-T

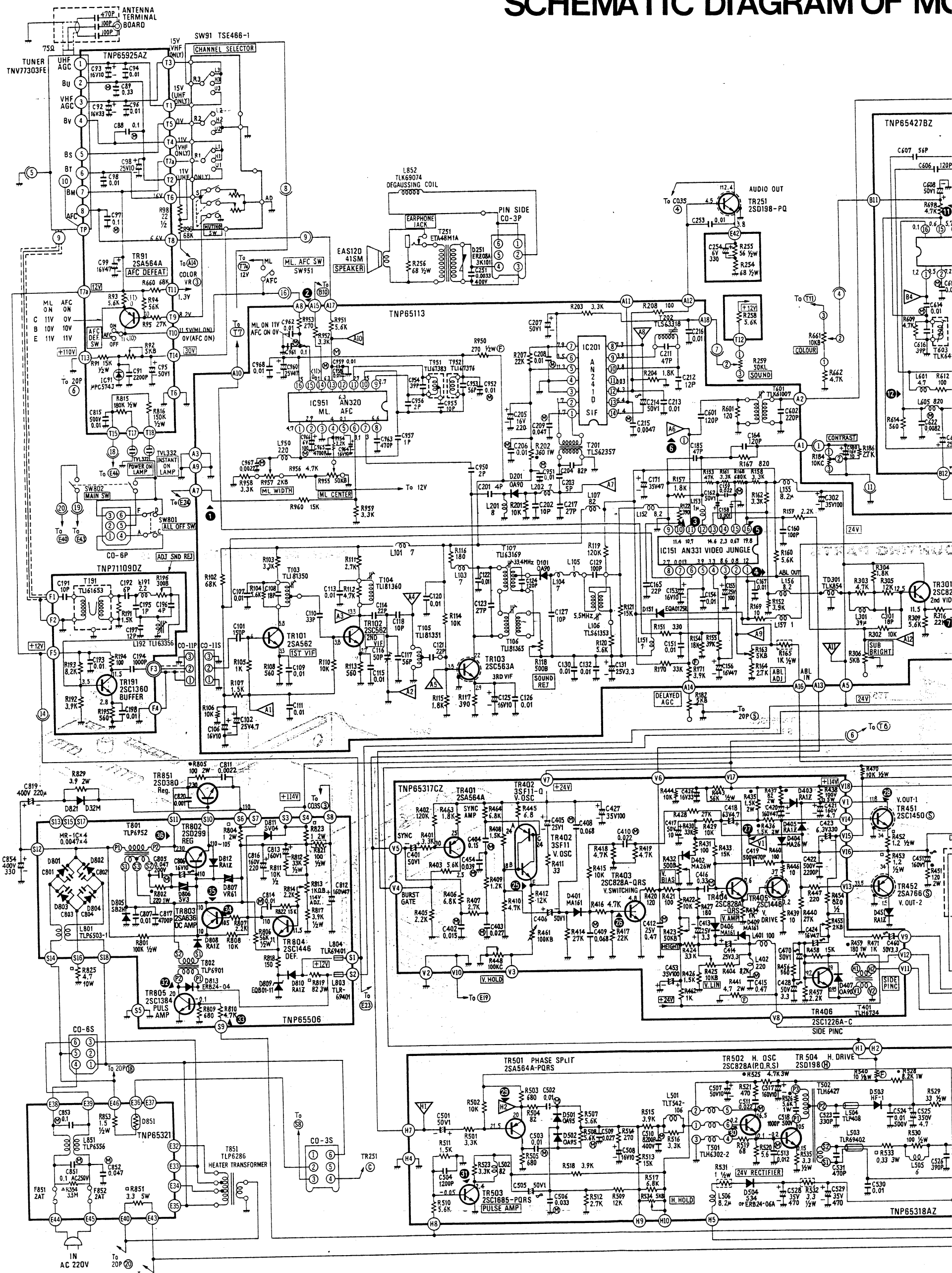


TNP61176AB  
Y-BOARD PLATNE-Y





# SCHEMATIC DIAGRAM OF MO



## NOTE

### 1. RESISTOR

All resistors are carbon 1/4W resistor, unless otherwise noted the following marks.  
Unit of resistance is OHM ( $\Omega$ ). (K=1,000, M=1,000,000)

- $\triangle$  : Solid resistor
- $\square$  : Wire wound resistor
- $\text{---}\text{---}$  : Fuse resistor
- $\bullet$  : Metal oxide resistor
- $\text{---}\text{---}$  : Thermistor

### 2. CAPACITOR

All capacitors are ceramic 50V capacitor, unless otherwise noted the following marks.  
Unit of capacitance is  $\mu\text{F}$ , unless otherwise noted.

- $\text{---}$  : Polyester capacitor
- $\text{---}$  : Polystyrene capacitor
- $\text{---}$  : Electrolytic capacitor

### 3. COIL

Unit of inductance is  $\mu\text{H}$ .

### 4. TEST POINT

$\nabla$  : Test point position.

### 5. VOLTAGE MEASUREMENT

Voltage is measured by a volt ohm meter with DC 20K OHM/V receiving color bar signal, when all controls are set to the maximum position. (Voltage receiving no signal is shown in parenthesis). (Voltage, functioning ML circuit is shown in bracket).

### 6. Number in red circle indicates waveform number.

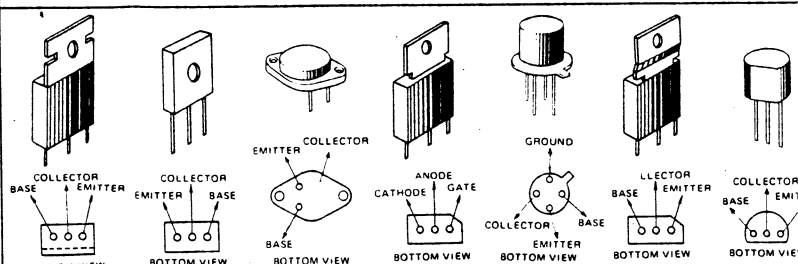
7. When arrow mark ( $\nearrow$ ) is found, connection is easily found along with the direction of an arrow.

8. When schematic diagram of a board is described in more than two places, they are encircled with dotted line  $\cdots\cdots$ .

9. This schematic diagram is the latest at the time of printing and subject to change without notice.

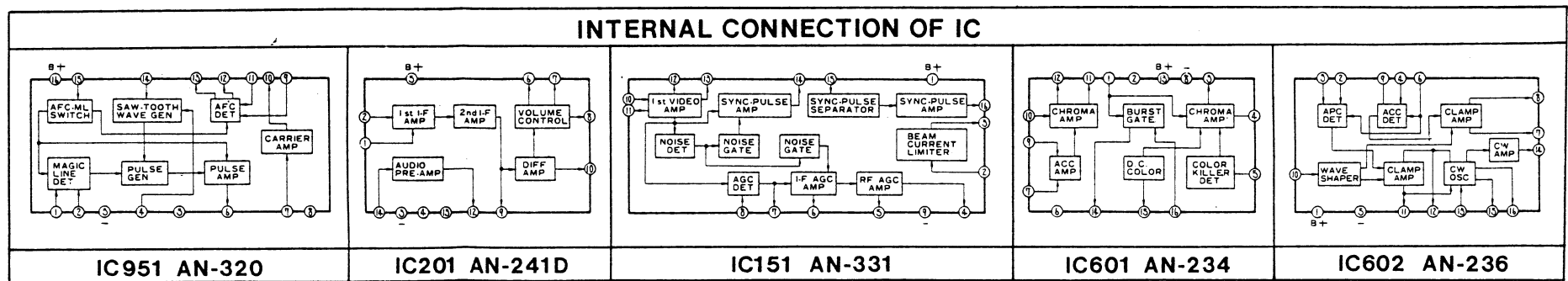
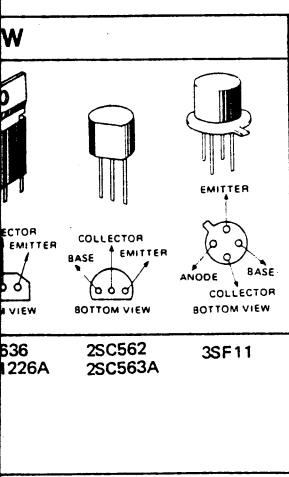
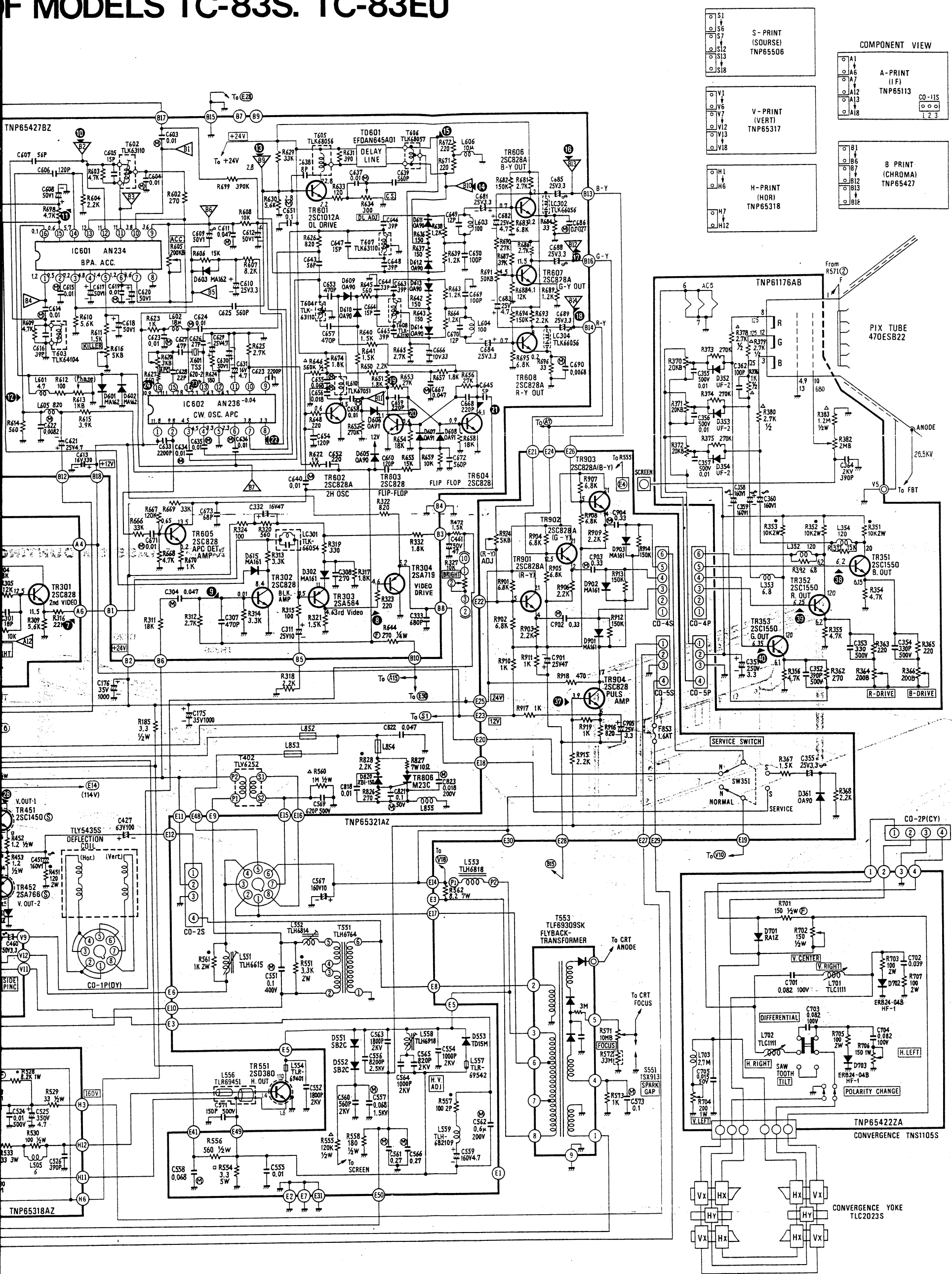
SEPTEMBER, 1974 PRINTED IN JAPAN.

## TRANSISTOR BOTTOM VIEW

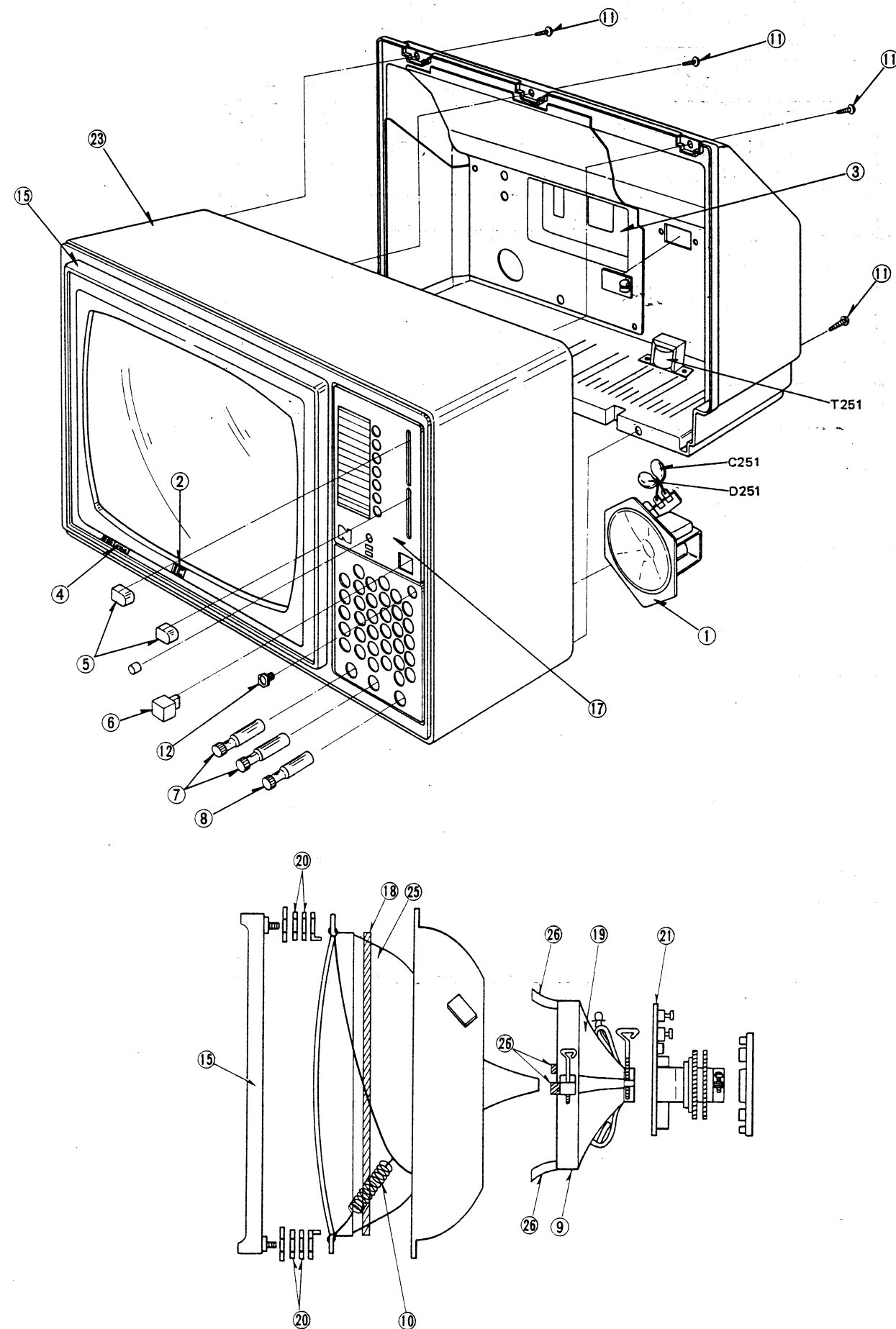


2SC1446	2SC1550	2SA766	M23C	2SA564	2SA564A	2SA719	2SC828	2SC828A	2SC1360	2SC1384
		2SC1450								
		2SD198								
		2SD299								
		2SD380								

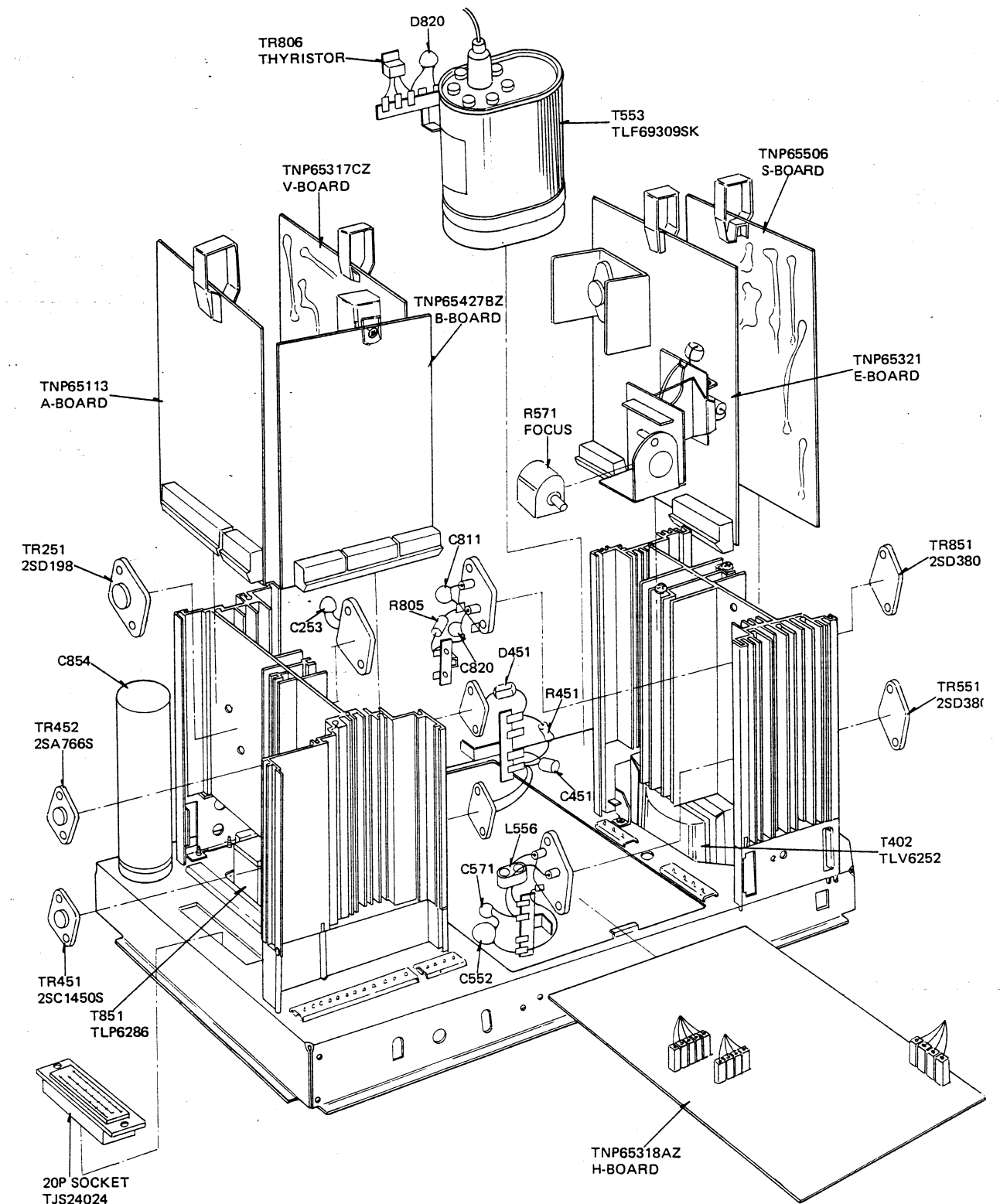
## IF MODELS TC-83S. TC-83EU



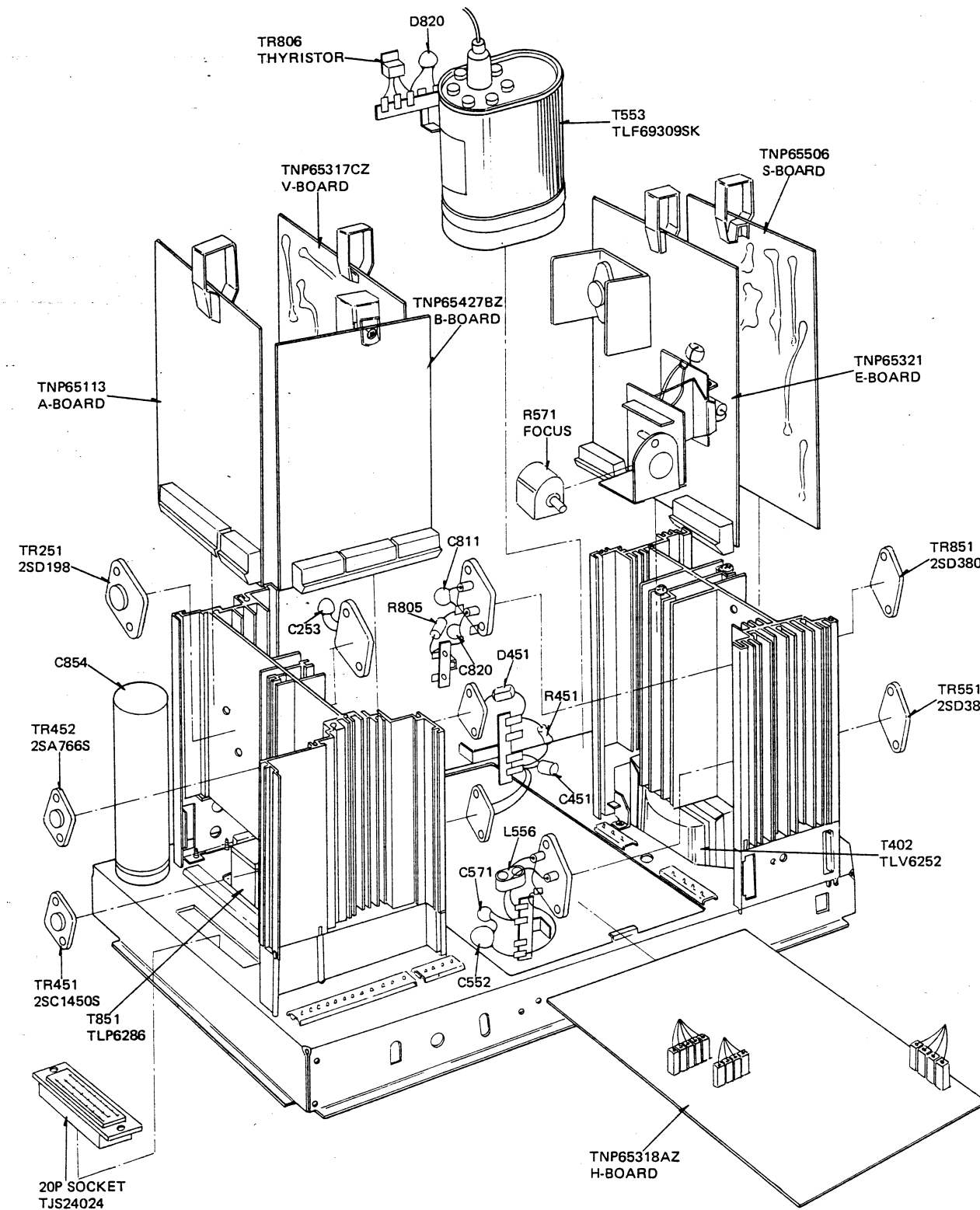
## CABINET & PICTURE TUBE MOUNTING PARTS



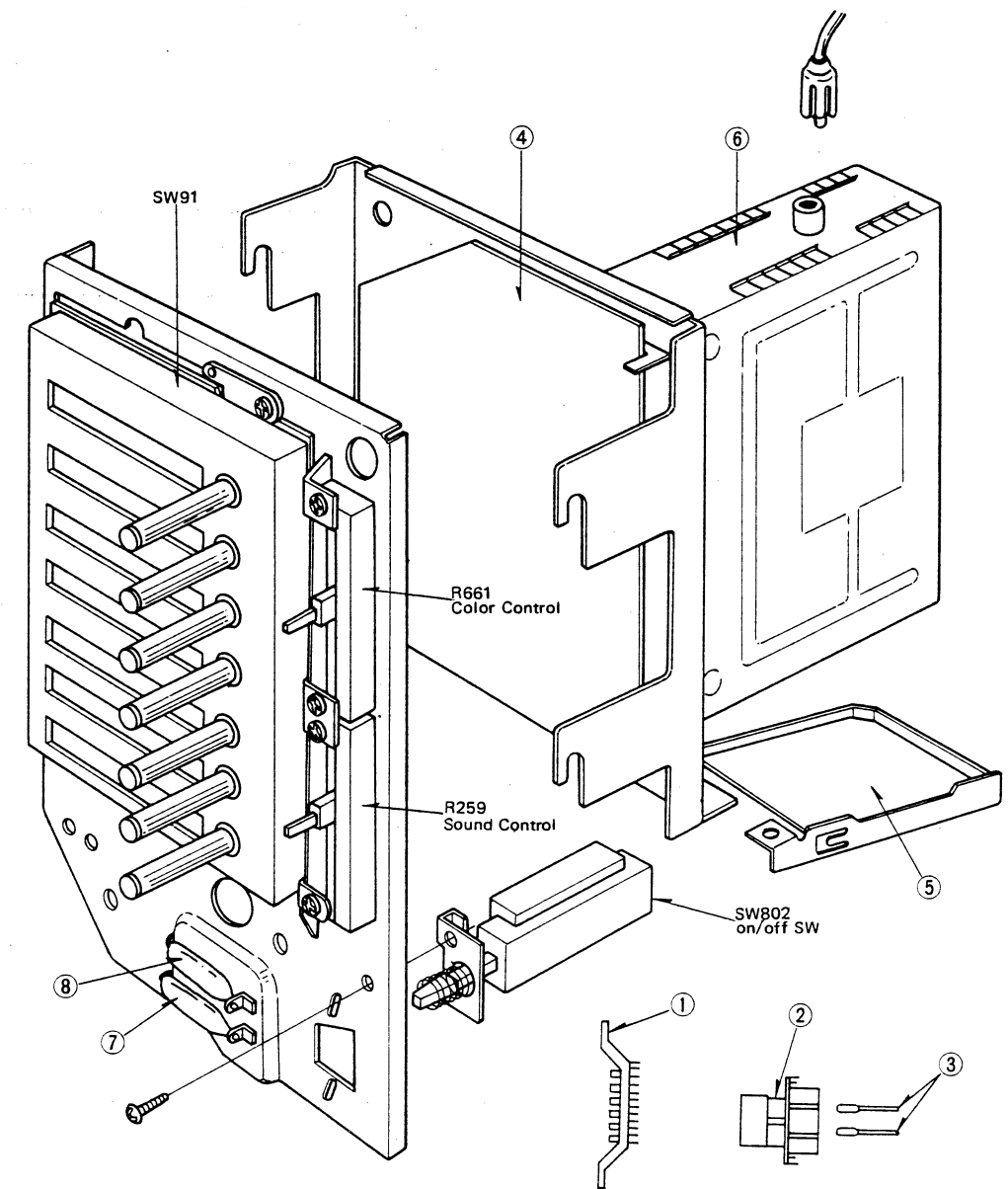
## MAIN CHASSIS MOUNTING PARTS



## MAIN CHASSIS MOUNTING PARTS



## TUNER MOUNTING PARTS



# REPLACEMENT PARTS LIST

Ref. No.	Part No.	Description	Ref. No.	Part No.	Description
<b>Ⓐ TNP65113 (V-IF, S-IF, ML, AGC, ABL, 1ST VIDEO &amp; 2ND VIDEO CIRCUIT BOARD ASS'Y)</b>			R316	ERD14TJ222	Carbon 2.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
<b>FIXED RESISTORS</b>			R601	ERD14TJ121	Carbon 120 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R102	ERD14TJ683	Carbon 68K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R950	ERD12FJ271	Carbon 270 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
R103	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R951	ERD14TJ562	Carbon 5.6K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R104	ERD14TJ562	Carbon 5.6K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R952	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R105	ERD14TJ102	Carbon 1K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R953	ERD14TJ271	Carbon 270 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R106	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R954	ERD14TJ222	Carbon 2.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R107	ERD14TJ152	Carbon 1.5K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R956	ERD14TJ472	Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R108	ERD14TJ561	Carbon 560 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R958	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R110	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R959	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R111	ERD14TJ272	Carbon 2.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R960	ERD14TJ153	Carbon 15K $\pm$ 5% 1/4W
R112	ERD14TJ472	Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	<b>CONTROLS</b>		
R113	ERD14TJ561	Carbon 560 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R118	EVTS3BA00B52	Sound Rej. 500 $\Omega$ B
R114	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R163	EVTR3XA00B53	ABL 5K $\Omega$ B
R115	ERD14TJ182	Carbon 1.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R306	EVTR3XA00B53	Sub Bright 5K $\Omega$ B
R116	ERD14TJ391	Carbon 180 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R955	EVTR3XA00B54	ML Center 50K $\Omega$ B
R117	ERD14TJ391	Carbon 390 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R957	EVTR3XA00B23	ML Width 2K $\Omega$ B
R119	ERD14TJ124	Carbon 120K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	<b>FIXED CAPACITORS</b>		
R120	ERD14TJ562	Carbon 5.6K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C101	ECCD1H151K	Ceramic 150 pF $\pm$ 10% 50V
R121	ERD14TJ153	Carbon 15K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C102	ECEA25V4R7L	Electrolytic 4.7 $\mu$ F 25V
R122	ERD14TJ391	Carbon 390 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C106	ECSZ16EF10Y	Electrolytic 10 $\mu$ F 16V
R151	ERD14TJ331	Carbon 330 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C107	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V
R152	ERD14TJ392	Carbon 3.9K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C108	ECCD1H180K	Ceramic 18 pF $\pm$ 10% 50V
R153	ERD14TJ473	Carbon 47K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C109	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V
R154	ERD14TJ183	Carbon 18K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C110	ECCD1H330K	Ceramic 33 pF $\pm$ 10% 50V
R155	ERD14TJ393	Carbon 39K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C111	ECKD1H103MD	Ceramic 0.01 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
R157	ERD14TJ182	Carbon 1.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C113	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V
R158	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C114	ECCD1H220K	Ceramic 22 pF $\pm$ 10% 50V
R159	ERD14TJ222	Carbon 2.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C115	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V
R160	ERD14TJ562	Carbon 5.6K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C116	ECCV1ZW50X32	Trimmer 50 pF 50V
R161	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C117	ECCD1H560K	Ceramic 56 pF $\pm$ 10% 50V
R162	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C118	ECCD1H100F	Ceramic 10 pF +30% -80% 50V
R164	ERD14TJ272	Carbon 2.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C120	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V
R165	ERQ12HJ102	Fuse 1K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W	C121	ECCD1H220K	Ceramic 22 pF $\pm$ 10% 50V
R167	ERD14TJ821	Carbon 820 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C122	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V
R168	ERD14TJ684	Carbon 680K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C123	ECCD1H270K	Ceramic 27 pF $\pm$ 10% 50V
R169	ERD14FJ100	Carbon 10 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C125	ECEA16V10L	Electrolytic 10 $\mu$ F 16V
R170	ERD14TJ333	Carbon 33K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C126	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V
R171	ERD14TJ392	Carbon 3.9K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C127	ECCD1H100D	Ceramic 10 pF $\pm$ 0.5pF 50V
R201	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C129	ECCD1H101KP	Ceramic 100 pF $\pm$ 10% 50V
R202	ERG1ANJ361	Metal Oxide 360 $\Omega$ $\pm$ 5% 1W	C130	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V
R203	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C131	ECEA25V3R3L	Electrolytic 3.3 $\mu$ F 25V
R204	ERD14TJ182	Carbon 1.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C132	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V
R207	ERD14TJ223	Carbon 22K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C151	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V
R208	ERD14TJ101	Carbon 100 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C153	ECEA16V10L	Electrolytic 10 $\mu$ F 16V
R302	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C154	ECKD1H103PF	Electrolytic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V
R303	ERD14TJ472	Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C155	ECEA25V100L	Electrolytic 100 $\mu$ F 25V
R304	ERD14TJ182	Carbon 1.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C156	ECEA16V47L	Electrolytic 47 $\mu$ F 16V
R305	ERD14TJ123	Carbon 12K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C158	ECKD1H102MB	Ceramic 0.001 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
R309	ERD14TJ562	Carbon 5.6K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C159	ECQM05223MZ	Polyester 0.022 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
			C160	ECKD2H101KA	Ceramic 100 pF $\pm$ 10% 500V



Ref. No.	Part No.	Description	Ref. No.	Part No.	Description
C162	ECEA50V1L	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V	L156	TLT082-106	Peaking Coil 8.2 $\mu$ H
C164	ECCD1H121K	Ceramic 120 pF $\pm$ 10% 50V	L157	TLT010-107	Peaking Coil 1 $\mu$ H
C167	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V	L201	TLT080-999	Peaking Coil 8 $\mu$ H
C171	ECEA35V47L	Electrolytic 47 $\mu$ F 35V	L202	TLT070-107	Peaking Coil 7 $\mu$ H
C201	ECCD1H040C	Ceramic 4 pF $\pm$ 0.25pF 50V	L301	TLT390-999	Peaking Coil 39 $\mu$ H
C202	ECCD1H100C	Ceramic 10 pF $\pm$ 0.25pF 50V	L950	TLT221-999	Peaking Coil 220 $\mu$ H
C185	ECCD1H470K	Ceramic 47 pF $\pm$ 10% 50V	TD301	TLK854	Delay Line
C203	ECCD1H050D	Ceramic 5 pF $\pm$ 0.5pF 50V	<b>TRANSFORMERS</b>		
C204	ECCD1H820KP	Ceramic 82 pF $\pm$ 10% 50V	T103	TLI81350	Video IF Transformer
C205	ECEA16V220L	Electrolytic 220 pF 116V	T104	TLI81360	Video IF Transformer
C165	ECCD1H220K	Ceramic 22 pF $\pm$ 10% 50V	T105	TLI81351	Video IF Transformer
C206	ECQM05103MZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	T106	TLI81365	Video IF Transformer
C207	ECEA50V1L	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V	T107	TLI63169	Video IF Transformer
C208	ECQM05103MZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	T201	TLS62357	Sound IF Transformer
C209	ECQM05473MZ	Polyester 0.047 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	T202	TLS63318	Sound IF Transformer
C211	ECCD1H470KP	Ceramic 47 pF $\pm$ 10% 50V	T601	TLK61007	Sound Transformer
C212	ECCD1H120J	Ceramic 12 pF $\pm$ 5% 50V	T951	TLI67383	ML, AFC Transformer
C213	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V	T952	TLI67376	ML, AFC Transformer
C214	ECEA50N1	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V	<b>DIODES, IC &amp; TRANSISTORS</b>		
C215	ECQM05472MZ	Polyester 0.0047 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	D101	OA90	Diode
C216	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V	D151	TVSQA01-25RA	Diode
C217	ECCD1H270K	Ceramic 27 pF $\pm$ 10% 50V	D201	OA90	Diode
C301	ECCD1H180K	Ceramic 18 pF $\pm$ 10% 50V	IC151	AN331	I.C., Video Jungle
C302	ECEA35V100L	Electrolytic 100 $\mu$ F 35V	IC201	AN241D	I.C., Sound IF
C601	ECCD1H121KC	Ceramic 120 pF $\pm$ 10% 50V	IC951	AN320	I.C., ML, AFC
C602	ECCD1H221K	Ceramic 220 pF $\pm$ 10% 50V	TR101	2SC562	Transistor, 1st V-IF
C950	ECCD1H020C	Ceramic 2 pF $\pm$ 0.25pF 50V	TR102	2SC562	Transistor, 2nd V-IF
C951	ECQM05103MZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	TR103	2SC563A	Transistor, 3rd V-IF
C952	ECQM05103MZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	TR301	2SC828	Transistor, 2nd Video
C953	ECCD1H560KP	Ceramic 56 pF $\pm$ 10% 50V	<b>MISCELLANEOUS</b>		
C954	ECCD1H390KP	Ceramic 39 pF $\pm$ 10% 50V	TJS748080		Circuit Board Connector
C955	ECCD1H100DC	Ceramic 10 pF $\pm$ 0.5pF 50V	<b>Ⓑ TNP65427BZ (CHROMA, BLK AMP &amp; VIDEO DRIVE CIRCUIT BOARD ASS'Y)</b>		
C956	ECCD1H020C	Ceramic 2 pF $\pm$ 0.25pF 50V	<b>FIXED RESISTORS</b>		
C957	ECCD1H010C	Ceramic 1 pF $\pm$ 0.25pF 50V	R311	ERD14TJ183	Carbon 18K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C958	ECQM05103MZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	R312	ERD14TJ272	Carbon 2.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C959	ECQM05103MZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	R313	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C960	ECEA25V47L	Electrolytic 47 $\mu$ F 25V	R314	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C961	ECQM05104MZ	Polyester 0.1 $\mu$ F $\pm$ 20% -0% 50V	R315	ERD14TJ101	Carbon 100 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C962	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V	R317	ERD14TJ182	Carbon 1.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C963	ECKD1H471KB	Ceramic 470 pF $\pm$ 10% 16V	R319	ERD14TJ331	Carbon 330 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C964	ECEA16V10L	Electrolytic 10 $\mu$ F 16V	R320	ERD14TJ561	Carbon 560 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C965	ECQM05472KZ	Polyester 0.0047 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V	R321	ERD14TJ152	Carbon 1.5K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C966	ECEA6V100L	Electrolytic 100 $\mu$ F 6V	R322	ERD14TJ821	Carbon 820K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C967	ECQM05222MZ	Polyester 0.0022 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	R323	ERD14TJ221	Carbon 220 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C968	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V	R324	ERD14TJ101	Carbon 100 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
<b>COILS</b>			R332	ERD14TJ182	Carbon 1.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
L101	TLT070-107	Peaking Coil 7 $\mu$ H	R602	ERD14TJ271	Carbon 270 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
L103	TLT070-107	Peaking Coil 7 $\mu$ H	R603	ERD14TJ472	Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
L104	TLT070-107	Peaking Coil 7 $\mu$ H	R604	ERD14TJ222	Carbon 2.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
L105	TLT010-107	Peaking Coil 1 $\mu$ H	R606	ERD14TJ153	Carbon 15K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
L106	TLK61353	V-IF Coil	R607	ERD14TJ822	Carbon 8.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
L107	TLT082-106	Peaking Coil 8.2 $\mu$ H	R608	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
L151	TLT070-107	Peaking Coil 7 $\mu$ H			
L152	TLT082-106	Peaking Coil 8.2 $\mu$ H			
L153	TLT010-107	Peaking Coil 1 $\mu$ H			
L155	TLT082-106	Peaking Coil 8.2 $\mu$ H			

Ref. No.	Part No.	Description	Ref. No.	Part No.	Description
R609	ERD14TJ472	Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R687	ERD14TJ393	Carbon 39K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R610	ERD14TJ562	Carbon 5.6K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R688	ERD14TJ123	Carbon 12K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R611	ERD14TJ152	Carbon 1.5K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R689	ERD14TJ122	Carbon 1.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R612	ERD14TJ101	Carbon 100 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R690	ERD14TJ273	Carbon 27K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R614	ERD14TJ561	Carbon 560 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R693	ERD14TJ222	Carbon 2.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R615	ERD14TJ392	Carbon 3.9K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R694	ERD14TJ154	Carbon 150K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R622	ERD14TJ102	Carbon 1K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R695	ERD14TJ682	Carbon 6.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R623	ERD14TJ102	Carbon 1K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R696	ERD14TJ330	Carbon 33 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R624	ERD14TJ181	Carbon 180 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R698	ERD14TJ472	Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R625	ERD14TJ272	Carbon 2.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R699	ERD14TJ394	Carbon 390K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R626	ERD14TJ821	Carbon 820 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	<b>CONTROLS</b>		
R627	ERD14TJ561	Carbon 560 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R605	EVTR3XA00B25	ACC 200K $\Omega$ B
R629	ERD14TJ333	Carbon 33K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R613	EVTR3XA00B13	Phase 1K $\Omega$ B
R630	ERD14TJ562	Carbon 5.6K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R616	EVT81US15B53	Killer 5K $\Omega$ B
R631	ERD14TJ391	Carbon 390 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R620	EVTR3XA00B33	APC 3K $\Omega$ B
R633	ERD14TJ121	Carbon 120 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R634	EVTR3XA00B32	DL Adj. 300 $\Omega$ B
R636	ERD14TJ151	Carbon 150 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R691	EVTR3XA00B54	G-Y Balance 50K $\Omega$ B
R637	ERD14TJ151	Carbon 150 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	<b>FIXED CAPACITORS</b>		
R638	ERD14TJ122	Carbon 1.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C304	ECQM05473MZ	Polyester 0.047 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
R639	ERD14TJ122	Carbon 1.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C307	ECKD1H471KB	Ceramic 470 pF $\pm$ 10% 50V
R640	ERD14TJ152	Carbon 1.5K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C308	ECKD2H270KA	Ceramic 270 pF $\pm$ 10% 500V
R641	ERD14TJ152	Carbon 1.5K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C311	ECEA25V10L	Electrolytic 10 $\mu$ F 25V
R642	ERD14TJ151	Carbon 150 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C332	ECEA16V47L	Electrolytic 47 $\mu$ F 16V
R643	ERD14TJ151	Carbon 150 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C333	ECKD2H681KA	Ceramic 680 pF $\pm$ 10% 500V
R644	ERD14FJ271	Carbon 270 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C603	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V
R645	ERD14TJ561	Carbon 560 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C604	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V
R646	ERD12GJ564	Solid 560K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C605	ECCD1H150KS	Ceramic 15 pF $\pm$ 10% 50V
R674	ERD14TJ182	Carbon 1.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C606	ECCD1H121K	Ceramic 120 pF $\pm$ 10% 50V
R648	ERD14TJ221	Carbon 220 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C607	ECCD1H560KC	Ceramic 56 pF $\pm$ 10% 50V
R650	ERD14TJ222	Carbon 2.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C608	ECEA50V1L	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V
R651	ERD14TJ182	Carbon 1.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C609	ECEA50N1	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V
R652	ERD14TJ274	Carbon 270K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C610	ECEA25V3R3L	Electrolytic 3.3 $\mu$ F 25V
R653	ERD14TJ273	Carbon 27K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C611	ECQM05473MZ	Polyester 0.047 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
R654	ERD14TJ183	Carbon 18K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C612	ECEA50ZIM	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V
R655	ERD14TJ153	Carbon 15K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C613	ECEA16V330Z	Electrolytic 330 $\mu$ F 16V
R656	ERD14TJ273	Carbon 27K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C614	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V
R657	ERD14TJ182	Carbon 1.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C615	ECQM05103KZ	Ceramic 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V
R658	ERD14TJ183	Carbon 18K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C616	ECCD1H390KC	Polyester 39 pF $\pm$ 10% 50V
R659	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C617	ECEA50V1L	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V
R663	ERD14TJ122	Carbon 1.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C618	ECEA50V1L	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V
R664	ERD14TJ122	Carbon 1.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C619	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V
R665	ERD14TJ272	Carbon 2.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C620	ECEA50V1L	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V
R666	ERD14TJ333	Carbon 33K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C621	ECEA25V4R7L	Electrolytic 4.7 $\mu$ F 25V
R667	ERD14TJ124	Carbon 120K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C622	ECQM05822KZ	Polyester 0.0082 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V
R668	ERD14TJ472	Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C623	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V
R669	ERD14TJ333	Carbon 33K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C624	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V
R670	ERD14TJ102	Carbon 1K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C625	ECKD1H561KB	Ceramic 560 pF $\pm$ 10% 50V
R671	ERD14TJ221	Carbon 220 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C626	ECCD1H270KU	Ceramic 27 pF $\pm$ 10% 50V
R672	ERD14TJ221	Carbon 220 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C627	ECCD1H470KC	Ceramic 47 pF $\pm$ 10% 50V
R681	ERD14TJ272	Carbon 2.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C628	ECCD1H220KU	Ceramic 22 pF $\pm$ 10% 50V
R682	ERD14TJ154	Carbon 150K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C629	ECEA25V4R7L	Electrolytic 4.7 $\mu$ F 25V
R683	ERD14TJ682	Carbon 6.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C630	ECEA50V1L	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V
R684	ERD14TJ330	Carbon 33 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C631	ECSZ16EF4R7M	Electrolytic 4.7 $\mu$ F 16V
R686	ERD14TJ272	Carbon 2.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C632	ECKD1H222MB	Ceramic 0.0022 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V

Ref. No.	Part No.	Description	Ref. No.	Part No.	Description
C633	ECKD1H222MB	Ceramic 0.0022 $\mu$ F $\pm$ 20%	50V	<b>TRANSFORMERS</b>	
C634	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10%	50V	T602	TLK63110 Chroma Transformer
C635	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10%	50V	T603	TLK64104 Chroma Transformer
C636	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10%	50V	T604	TLK63110 Chroma Transformer
C637	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10%	50V	T605	TLK68056 Chroma Transformer, DL Matching (IN)
C638	ECCD1H080C	Ceramic 8 pF $\pm$ 0.25pF	50V	T606	TLK68057 Chroma Transformer, DL Matching (OUT)
C639	ECKD1H561KB	Ceramic 560 pF $\pm$ 10%	50V		
C640	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10%	50V		
C643	ECCD1H560K	Ceramic 56 pF $\pm$ 10%	50V	T607	TLK63110 Chroma Transformer
C644	ECCD1H330K	Ceramic 33 pF $\pm$ 10%	50V	T608	TLK63110 Chroma Transformer
C645	ECCD1H050D	Ceramic 5 pF $\pm$ 0.5pF	50V	<b>DIODES, IC &amp; TRANSISTORS</b>	
C646	ECCD1H390K	Ceramic 39 pF $\pm$ 10%	50V	D302	MA161 Diode
C647	ECCD1H150KS	Ceramic 15 pF $\pm$ 10%	50V	D601	MA162 Diode
C648	ECCD1H390K	Ceramic 39 pF $\pm$ 10%	50V	D602	MA162 Diode
C649	ECCD1H120K	Ceramic 12 pF $\pm$ 10%	50V	D603	MA162 Diode
				D605	OA90 Diode
C650	ECCD1H101K	Ceramic 100 pF $\pm$ 10%	50V		
C651	ECQM05104MZ	Polyester 0.1 $\mu$ F $\pm$ 20%	50V	D606	OA91 Diode
C652	ECCD1H221K	Ceramic 2 $\mu$ 10%	50V	D607	OA91 Diode
C653	ECKD1H471KB	Ceramic 470 pF $\pm$ 10%	50V	D608	OA91 Diode
C654	ECCD1H121K	Ceramic 120 pF $\pm$ 10%	50V	D609	OA90 Diode
				D610	OA90 Diode
C655	ECQF2683KZ	Polyester 0.068 $\mu$ F $\pm$ 10%	200V		
C656	ECQF4183KZ	Polyester 0.018 $\mu$ F $\pm$ 10%	400V	D611	OA90 Diode
C657	ECKD1H471KB	Ceramic 470 pF $\pm$ 10%	50V	D612	OA90 Diode
C658	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10%	50V	D613	OA90 Diode
C659	ECKD2H221KA	Ceramic 220 pF $\pm$ 10%	500V	D614	OA90 Diode
				D615	MA161 Diode
C660	ECCD1H121K	Ceramic 120 pF $\pm$ 10%	50V		
C663	ECCD1H390K	Ceramic 39 pF $\pm$ 10%	50V	IC601	AN234 I.C., BPA, ACC
C664	ECCD1H150KS	Ceramic 15 pF $\pm$ 10%	50V	IC602	AN236 I.C., CW OSC, APC
C665	ECCD1H390K	Ceramic 39 pF $\pm$ 10%	50V	TR302	2SC828 Transistor, BLK Amp
C666	ECEA10V33L	Electrolytic 33 $\mu$ F	10V	TR303	2SA564 Transistor, 3rd Video
				TR304	2SA719 Transistor, Video Drive
C667	ECQM05473MZ	Polyester 0.047 $\mu$ F $\pm$ 20%	50V		
C668	ECKD2H221KA	Ceramic 220 pF $\pm$ 10%	500V	TR601	2SC1012A Transistor, DL Drive
C669	ECCD1H101K	Ceramic 100 pF $\pm$ 10%	50V	TR602	2SC828A Transistor,
C670	ECCD1H120K	Ceramic 12 pF $\pm$ 10%	50V	TR603	2SC828 Transistor, Flip-Flop
C671	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10%	50V	TR604	2SC828 Transistor, Flip-Flop
				TR605	2SC828 Transistor, APC DET AMP
C672	ECKD1H561KB	Ceramic 560 pF $\pm$ 10%	50V		
C673	ECCD1H680K	Ceramic 68 pF $\pm$ 10%	50V	TR606	2SC828A Transistor, B-Y Amp
C681	ECEA25V3R3L	Electrolytic 3.3 $\mu$ F	25V	TR607	2SC828A Transistor, G-Y Amp
C682	ECEA25V4R7L	Electrolytic 4.7 $\mu$ F	25V	TR608	2SC828A Transistor, R-Y Amp
C683	ECEA25V4R7L	Electrolytic 4.7 $\mu$ F	25V	X601	TSS620-2 Crystal, 4.43 MHz OSC
C684	ECEA25V3R3L	Electrolytic 3.3 $\mu$ F	25V	<b>Ⓢ TNP61176AB</b>	
C685	ECEA25N3R3	Electrolytic 3.3 $\mu$ F	25V	<b>(CRT SOCKET, CHROMA OUT CIRCUIT BOARD ASS'Y)</b>	
C686	ECQM05272KZ	Polyester 0.0027 $\mu$ F $\pm$ 10%	50V	<b>FIXED RESISTORS</b>	
C688	ECEA25N3R3	Electrolytic 3.3 $\mu$ F	25V	R351	ERG2ANJ103 Metal Oxide 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 2W
C689	ECEA25N3R3	3.3 $\mu$ F	25V	R352	ERG2ANJ103 Metal Oxide 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 2W
C690	ECQM05682MZ	Polyester 0.0068 F $\pm$ 20%	50V	R353	ERG2ANJ103 Metal Oxide 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 2W
				R354	ERD14TJ472 Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
				R355	ERD14TJ472 Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
<b>COILS</b>				<b>MISCELLANEOUS</b>	
L601	TLT047-999	Peaking Coil	4.7 $\mu$ H		
L602	TLT180-999	Peaking Coil	18 $\mu$ H		
L603	TLT101-106	Peaking Coil	100 $\mu$ H		
L604	TLT101-106	Peaking Coil	100 $\mu$ H		
L605	TLT821-999	Peaking Coil	820 $\mu$ H		
L606	TLT100-999	Peaking Coil	10 $\mu$ H	LC301	TJS748080 Circuit Board Connector
L610	TLK67051	Chroma Coil		LC302	TLK66054 Chroma Coil, 4.43 MHz Trap
TD601	EFDAN645A01	1H Delay Line		LC304	TLK66056 Chroma Coil, 4.43 MHz Trap



[illegible]

Ref. No.	Part No.	Description	Ref. No.	Part No.	Description
C563	ECKD3D182KB8	Ceramic 0.0018 $\mu$ F $\pm$ 10% 2KV	R510	ERD14TJ562	Carbon 5.6K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C564	ECKD3D102KB8	Ceramic 0.001 $\mu$ F $\pm$ 10% 2KV	R511	ERD14TJ152	Carbon 1.5K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C565	ECKD3D821KB8	Ceramic 820 pF $\pm$ 10% 2KV	R512	ERD14TJ272	Carbon 2.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C566	ECQM05274MZ	Polyester 0.27 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	R513	ERD14TJ153	Carbon 15K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C567	ECEA160V10Q	Electrolytic 10 $\mu$ F 160V	R514	ERD14TJ271	Carbon 270 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C851	ECQU2A104MD	Polyester 0.1 $\mu$ F $\pm$ 20% 200V	R515	ERD14TJ392	Carbon 3.9K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C852	ECQU2A473MD	Polyester 0.047 $\mu$ F $\pm$ 20% 200V	R516	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C853	ECQU2A104MD	Polyester 0.1 $\mu$ F $\pm$ 20% 200V	R517	ERD14TJ682	Carbon 6.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C901	ECEA25V47L	Electrolytic 47 $\mu$ F 25V	R518	ERD14TJ392	Carbon 3.9K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C902	ECQM05334MZ	Polyester 0.33 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	R519	• ERD14FJ680	Carbon 68 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C903	ECQM05334MZ	Polyester 0.33 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	R520	ERD14TJ5R6	Carbon 5.6 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C904	ECQM05334MZ	Polyester 0.33 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	R521	ERD14TJ471	Carbon 470 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
C905	ECEA25V3R3L	Electrolytic 3.3 $\mu$ F 25V	R523	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
<b>COILS</b>			R525	ERG3ANJ472	Metal Oxide 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 3W
L551	TLH6615	Coil, V-Lin	R526	ERG1ANJ562	Metal Oxide 5.6K $\Omega$ $\pm$ 5% 1W
L552	TLH6814	Coil, V-Lin	R528	ERG1ANJ822	Metal Oxide 8.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1W
L557	TLR69452	Coil V-Lin	R529	• ERD12FHJ330	Carbon 33 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
L558	TLH6918	Coil, Tuning Coil	R530	• ERD12FJ101	Carbon 100 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
L559	TLT682-109	Peaking Coil, 6.8MH	R531	ERQ12HJ1R0	Fuse 1 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
L851	TLP6556	Coil, Line Filter	R532	ERQ12HJ3R3	Fuse 3.3 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
<b>TRANSFORMER</b>			R533	ERF3SKR33	Wire-Wound 0.33 $\Omega$ $\pm$ 10% 3W
T551	TLH6764	Transformer	R535	• ERD12FJ3R3	Carbon 3.3 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
<b>DIODES &amp; TRANSISTORS</b>			R540	ERD18FJ100	Carbon 10 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/8W
D361	OA90	Diode	<b>CONTROL</b>		
D551	TVSSB2C	Diode	R534	EVTE0US15B53	H-Hold 5K $\Omega$ B
D552	TVSSB2C	Diode	<b>FIXED CAPACITORS</b>		
D553	TVSTD15M	Diode	C501	ECEA50V1L	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V
D851	ERPF6BON330A	Poristor	C502	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V
D901	MA161	Diode	C503	ECQM05103KZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V
D902	MA161	Diode	C504	ECKD1H122MB	Ceramic 0.0012 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
D903	MA161	Diode	C505	ECEA50N1	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V
TR901	2SC828A	Transistor, R-Y Amp	C506	ECQM05333MZ	Polyester 0.033 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
TR902	2SC828A	Transistor, G-Y Amp	C507	ECEA50V10L	Electrolytic 10 $\mu$ F 50V
TR903	2SC828A	Transistor, B-Y Amp	C508	ECEA16V10L	Electrolytic 10 $\mu$ F 16V
TR904	2SC828	Transistor, Pals Amp	C509	ECQM05273KZ	Polyester 0.027 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V
<b>MISCELLANEOUS</b>			C510	ECQF4822JZ	Polyester 0.0082 $\mu$ F $\pm$ 5% 400V
F851,852	TJC3316-2	Fuse Holder	C511	ECQM05223MZ	Polyester 0.022 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
F853	TJS22150	Deflection Yoke Socket	C513	ECQM05123KZ	Polyester 0.012 $\mu$ F $\pm$ 10% 50V
SW851	TSE346	Switch for Service	C517	ECEA160V10Q	Electrolytic 10 $\mu$ F 160V
<b>(H) TNP65318AZ (PULSE AMP, PHASE SPLIT, H-OSC &amp; H-DRIVE CIRCUIT BOARD ASS'Y)</b>			C518	ECKD2H102KB	Ceramic 0.001 $\mu$ F $\pm$ 10% 500V
<b>FIXED RESISTORS</b>			C523	ECKD2H331KB	Ceramic 330 pF $\pm$ 10% 500V
R501	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C524	ECKD2H103PE	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 500V
R502	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C525	ECEA350V4R7	Electrolytic 4.7 $\mu$ F 350V
R503	ERD14TJ681	Carbon 680 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C526	ECKD1H391KB	Ceramic 390 pF $\pm$ 10% 50V
R504	ERD14TJ820	Carbon 82 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C528	ECEB35V470L	Electrolytic 470 $\mu$ F 35V
R505	ERD14TJ681	Carbon 680 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C529	ECEB35V470L	Electrolytic 470 $\mu$ F 35V
R507	ERD14TJ562	Carbon 5.6K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C530	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V
R508	ERD14TJ562	Carbon 5.6K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C531	ECKD1H471KB	Ceramic 470 pF $\pm$ 10% 50V
R509	ERD14TJ123	Carbon 12K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	<b>COILS</b>		
			L501	TLT542-106	Peaking Coil 5.4MH
			L502	TLT820-999	Peaking Coil 82 $\mu$ H
			L503	TLR69402	Coil
			L504	TLP408	Choke Coil
			L505	TLT060-109	Peaking Coil 6 $\mu$ H

Ref. No.	Part No.	Description	Ref. No.	Part No.	Description
L506	TLT082-106	Peaking Coil 8.2 $\mu$ H	R438	ERF5SJ101	Wire-Wound 100 $\Omega$ $\pm$ 5% 5W
<b>TRANSFORMERS</b>			R439	ERD14TJ100	Carbon 10 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
T501	TLH6302-2	Transformer, H-OSC	R440	ERD14TJ273	Carbon 27K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
T502	TLH6427	Transformer, H-Drive	R441	ERF2ATK4R7	Wire Wound 4.7 $\Omega$ $\pm$ 10% 2W
<b>DIODES &amp; TRANSISTORS</b>			R443	ERD12TJ563	Carbon 56K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
D501	OA95	Diode	R444	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
D502	OA95	Diode	R445	ERD14FJ6R8	Carbon 6.8 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
D503	TVSHF1	Diode	R446	ERD14TJ100	Carbon 10 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
D504	TVSS34	Diode	R447	ERD14TJ221	Carbon 220 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
TR501	2SA564A (PQRS)	Transistor, Phase Split	R454	ERD12TJ821	Carbon 820 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
TR502	2SC828A (PQRS)	Transistor, H-OSC	R456	ERD14TJ561	Carbon 560 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
TR503	2SC1685 (PQRS)	Transistor, Pulse Amp	R457	ERD14TJ222	Carbon 2.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
TR504	2SD198H	Transistor, H-Drive	R458	ERD14TJ153	Carbon 15K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
<b>MISCELLANEOUS</b>			R459	ERG1ANJ181	Metal Oxide 180 $\Omega$ $\pm$ 5% 1W
	TJS748080	Circuit Board Connector	R460	ERD14TJ101	Carbon 100 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
<b>Ⓢ TNP65317CZ (V-OSC, V-AMP, V-DRIVE &amp; SIDE PINC. CIRCUIT BOARD ASS'Y)</b>			R462	ERD14TJ102	Carbon 1K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
<b>FIXED RESISTORS</b>			R463	ERD14FJ182	Carbon 1.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R401	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R464	ERD14TJ682	Carbon 6.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R402	ERD14TJ124	Carbon 120K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R471	ERD14TJ102	Carbon 1K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
R403	ERD14TJ562	Carbon 5.6K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	<b>CONTROLS</b>		
R404	ERD14TJ822	Carbon 8.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R423,425	EVTF7US15364	Height, V-Lin 100K $\Omega$ B
R405	ERD14TJ222	Carbon 2.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R432	EVTS0AA00B52	V-Bias 500 $\Omega$ B
R406	ERD14TJ682	Carbon 6.8K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R448	EVTE9US15C15	V-Hold 100K $\Omega$ C
R407	ERD14TJ272	Carbon 2.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R455	EVTS0AA00B23	V-Pinc 2K $\Omega$ B
R408	ERD14TJ152	Carbon 1.5K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	R461	EVT72AA00B15	V-Sub Hold 100K $\Omega$ B
R409	ERD14TJ122	Carbon 1.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	<b>FIXED CAPACITORS</b>		
R410	ERD14TJ472	Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C401	ECEA50V1L	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V
R411	ERD14TJ330	Carbon 33 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C402	ECQM05153MZ	Polyester 0.015 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
R412	ERD14TJ123	Carbon 12K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C403	ECQM05273MZ	Polyester 0.027 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
R414	ERD14TJ273	Carbon 27K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C404	ECQM05154MZ	Polyester 0.15 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
R415	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C405	ECSZ25EF1K	Electrolytic 1 $\mu$ F 25V
R416	ERD14TJ472	Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C406	ECEA50V1L	Electrolytic 1 $\mu$ F 50V
R417	ERD14TJ223	Carbon 22K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C408	ECQM05683MZ	Polyester 0.068 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
R418	ERD14TJ472	Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C409	ECQM05683MZ	Polyester 0.068 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
R419	ERD14TJ472	Carbon 4.7K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C410	ECQM05223MZ	Polyester 0.068 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
R420	ERD14TJ121	Carbon 120 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C412	ECAF25ER47	Electrolytic 0.47 $\mu$ F 25V
R421	ERD14TJ101	Carbon 100 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C413	ECSZ25EF3R3	Electrolytic 3.3 $\mu$ F 25V
R422	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C414	ECSZ25EF3R3	Electrolytic 3.3 $\mu$ F 25V
R424	ERD14TJ332	Carbon 3.3K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C415	ECQM05474MZ	Polyester 0.47 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
R426	ERD14TJ152	Carbon 1.5K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C416	ECQM053334MZ	Polyester 0.33 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V
R427	ERD14TJ181	Carbon 180 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C417	ECEA50V10L	Electrolytic 10 $\mu$ F 50V
R428	ERD14TJ273	Carbon 27K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C		
R429	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C418	ECEA63V4R7	Electrolytic 4.7 $\mu$ F 63V
R430	ERD14TJ333	Carbon 33K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C419	ECKD2H471KA	Ceramic 470 pF $\pm$ 10% 500V
R431	ERD14TJ101	Carbon 100 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C420	ECEA160V47	Electrolytic 47 $\mu$ F 160V
R433	ERD14TJ153	Carbon 15K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C421	ECEA160V4R7	Electrolytic 4.7 $\mu$ F 160V
R434	ERD14TJ102	Carbon 1K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C422	ECKD2H222MD	Ceramic 0.0022 $\mu$ F $\pm$ 20% 500V
R435	ERG2ANJ152	Metal Oxide 1.5K $\Omega$ $\pm$ 5% 2W	C423	ECEB63V330V	Electrolytic 330 $\mu$ F 63V
R436	ERG2ANJ152	Metal Oxide 1.5K $\Omega$ $\pm$ 5% 2W	C424	ECEA16N4R7Z	Electrolytic 4.7 $\mu$ F 16V
R437	ERG2CJ820	Metal Oxide 82 $\Omega$ $\pm$ 5% 2W	C426	ECEA16V33L	Electrolytic 33 $\mu$ F 16V
			C427	ECEA35V100L	Electrolytic 100 $\mu$ F 35V
			C428	ECEA50N3R3Z	Electrolytic 3.3 $\mu$ F 50V
			C453	ECEA35V100L	Electrolytic 100 $\mu$ F 35V
			C454	ECQM05393MZ	Polyester 0.039 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V

Ref. No.	Part No.	Description	Ref. No.	Part No.	Description
C460	ECEA50N3R3U	Electrolytic 3.3 $\mu$ F 50V	S TNP65506 (POWER CIRCUIT BOARD ASS'Y)		
C470	ECEA50N1	Electrolytic 50 $\mu$ F 1V			
COILS			FIXED RESISTORS		
L401	TLT101-999	Peaking Coil 100 $\mu$ H	R801	ERD12TJ104	Carbon 100K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
L402	TLQ221-107	Peaking Coil 220 $\mu$ H	R802	ERG1ANJ221	Metal Oxide 220 $\Omega$ $\pm$ 5% 1W
TRANSFORMER			R804	ERW2PA1R0	Wire-Wound 11 $\Omega$ 2W
T401	TLH67341	Transformer	R806	ERD12TJ563	Carbon 56K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
DIODES & TRANSISTORS			R807	ERD14TJ222	Carbon 2.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
D401	MA161	Diode	R808	ERD14TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
D402	MA26W	Diode	R809	ERD14TJ681	Carbon 680 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
D403	TVSRA1Z	Diode	R810	ERD14SJ392	Carbon 3.9K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
D404	MA26W	Diode	R811	ERD12TJ103	Carbon 10K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
D405	TVSRA1Z	Diode	R812	ERD12TJ333	Carbon 33K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
D406	MA161	Diode	R814	ERD14TJ222	Carbon 2.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
D407	OA90	Diode	R817	ERD12TJ392	Carbon 3.9K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
D409	MA161	Diode	R818	ERD14TJ151	Carbon 150 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
TR401	2SA564A	Transistor, Sync Amp	R819	ERF3SJ820	Wire-Wound 82 $\Omega$ $\pm$ 5% 3W
TR402	3SF11Q	Transistor, V-OSC	R821	ERQ12HJ101	Fuse 100 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
TR403	2SC828A (QRS)	Transistor, V-Switching	R822	ERD14TJ153	Carbon 15K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W
TR404	2SC828A (QRS)	Transistor, V-Amp	R823	ERW2PA1R0	Wire-wound 1 $\Omega$ 2W
TR405	2SC1446	Transistor, V-Drive	R824	ERD12TJ102	Fuse 1K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/2W
TR406	2SC1226A-C	Transistor, Side Pinc	CONTROL		
MISCELLANEOUS			R813	EVTS3AA00B13	114V Adj. 1K $\Omega$ B
	TJS748080	Circuit Board Connector	FIXED CAPACITORS		
F TNP71109DZ (BUFFER CIRCUIT BOARD ASS'Y)			C801	ECKD2H472PE6	Ceramic 0.0047 $\mu$ F +100% -0% 500V
FIXED RESISTORS			C802	ECKD2H472PE6	Ceramic 0.0047 $\mu$ F +100% -0% 500V
R191	ERD14TJ152	Carbon 1.5K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C803	ECKD2H472PE6	Ceramic 0.0047 $\mu$ F +100% -0% 500V
R192	ERD14TJ392	Carbon 3.9K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C804	ECKD2H472PE6	Ceramic 0.0047 $\mu$ F +100% -0% 500V
R193	ERD14TJ822	Carbon 8.2K $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C805	ECQM2473MZ	Polyester 0.047 $\mu$ F $\pm$ 20% 200V
R194	ERD14TJ101	Carbon 100 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C806	ECEA16N10	Electrolytic 10 $\mu$ F 16V
R195	ERD14TJ561	Carbon 560 $\Omega$ $\pm$ 5% 1/4W	C817	ECKDAL472PE	Ceramic 0.0047 $\mu$ F
CONTROL			C812	ECEA160V47	Electrolytic 47 $\mu$ F 160V
R196	EVTS3AA00B32	SND REJ. 300 $\Omega$ B	C813	ECEA160V1	Electrolytic 1 $\mu$ F 160V
FIXED CAPACITORS			C814	ECQM4103MZ	Polyester 0.01 $\mu$ F $\pm$ 20% 400V
C191	ECCD1H100C	Ceramic 10 pF $\pm$ 0.25 pF 50V	C816	ECEB160V220	Electrolytic 220 $\mu$ F 160V
C192	ECCD1H060C	Ceramic 6 pF $\pm$ 0.25pF 50V	COILS		
C193	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V	L801	TLP6503-1	Coil, Line Filter
C194	ECKD1H102MB	Ceramic 0.001 $\mu$ F $\pm$ 20% 50V	L803	TLR69401	Coil, Ring Filter
C195	ECCD1H010C	Ceramic 1 pF $\pm$ 0.25pF 50V	L804	TLR69401	Coil, Ring Filter
C196	ECCD1H040C	Ceramic 4 pF $\pm$ 0.25pF 50V	TRANSFORMERS		
C197	ECCD1H120K	Ceramic 12 pF $\pm$ 10% 50V	T801	TLP6952	Transformer
C198	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01 $\mu$ F +100% -0% 50V	T802	TLP6901	Transformer
COILS			DIODES & TRANSISTORS		
L191	TLT022-999	Peaking Coil 2.2 $\mu$ H	D801	TVSMR1C	Diode
L192	TLI63356	Coil, 40.4 MHz	D802	TVSMR1C	Diode
TRANSFORMER			D803	TVSMR1C	Diode
T191	TLI61653	Transformer	D804	TVSMR1C	Diode
TRANSISTORS			D805	TVSSB2H	Diode
TR191	2SC1360	Transistor Buffer	D806	TVSSV3-1	Diode
			D807	TVSVR61	Diode
			D808	TVSRA1Z	Diode
			D809	TVSEQB01-11	Diode
			D810	TVSRA1Z	Diode

Ref. No.	Part No.	Description	Ref. No.	Part No.	Description
D811	TVSSV04	Diode	<b>MAIN CHASSIS MOUNTING PARTS FOR MODEL TC-83S/TC-83EU</b>		
D812	TVSRA1Z	Diode			
D813	TVSERB24-04	Diode			
TR802	2SD299	Transistor REG		TJB6332	Focus Resistor Mounting Plate
TR803	TVS2SA636	Transistor DC AMP		TJS10811	Socket for Transistor TR451 & TR452
TR804	2SC1446	Transistor DEF		TJS24024	20P Socket
				TJS29911	Socket for Transistor TR851, TR551
TR805	2SC1384	Transistor PULSE AMP		TJS29911	Socket for Transistor TR251
<b>MISCELLANEOUS</b>					
	TJS748080	Circuit Board Connector		TJS48980	6P Coupler
				TJS788020	Circuit Board Connector
				TJT494	6P Connector
				TJT787	Pin
				TJT791	Pin
<b>Ⓣ TNP65925AZ (TUNER CIRCUIT BOARD ASS'Y)</b>					
<b>FIXED RESISTORS</b>				TLF69309SK	Flyback Transformer
R258	ERD14TJ562	Carbon 5.6KΩ ± 5% 1/4W		TNP61176AB	CRT Socket, Chroma Out Circuit Board Ass'y ⑦
R660	ERD14TJ683	Carbon 68KΩ ± 5% 1/4W			
R815	ERD12TJ184	Carbon 180KΩ ± 5% 1/2W		TNP65113	V-IF, S-IF, ML, AGC, ABL, 1st Video & 2nd Video Circuit Board Ass'y ⑧
R816	ERD12TJ154	Carbon 150KΩ ± 5% 1/2W		TNP65317CZ	V-OSC, V-Amp, V-Drive & Side Pinc Circuit Board Ass'y ⑨
R91	ERD12FJ153	Carbon 15KΩ ± 5% 1/2W		TNP65318AZ	Pulse Amp, Phase Split, H-OSC, H-Drive Circuit Board Ass'y ⑩
R93	ERD14TJ562	Carbon 5.6KΩ ± 5% 1/4W		TNP65321	R-Y, B-Y, G-Y, Main Circuit Board Ass'y ⑪
R94	ERD14TJ563	Carbon 56KΩ ± 5% 1/4W		TNP65427BZ	Chroma, BLK Amp & Video Drive Circuit Board Ass'y ⑫
R95	ERD14TJ273	Carbon 27KΩ ± 5% 1/4W			
<b>CONTROL</b>				TNP65506	Power Circuit Board Ass'y ⑬
R92	EVTS3AA00B53	30V Adj. 5KΩB		TSX1115	Power Supply Cord
				TWJ61805-1	High Voltage Anode Lead Ass'y
<b>FIXED CAPACITORS</b>					
C816	ECKD2H103PE	Ceramic 0.01μF +100% -0% 500V	C175	ECEB35V1000L	Electrolytic 1000μF 35V
C91	ECKD2H222PE	Ceramic 0.0022μF +100% -0% 500V	C251	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01μF +100% -0% 50V
C92	ECEA16V10L	Electrolytic 10μF 16V	C451	ECEA160N1Y	Electrolytic 1μF 160V
C93	ECEA16V10L	Electrolytic 10μF 16V	C452	ECEB63V100L	Electrolytic 100μF 63V
C94	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01μF +100% -0% 50V	C552	ECKD3D182KB9	Ceramic 0.0018μF ±10% 2KV
C95	ECEA50V1L	Electrolytic 1μF 50V	C569	ECKD2H821KB	Ceramic 820pF ±10% 500V
C96	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01μF +100% -0% 50V	C571	ECKD2H151KA	Ceramic 150pF ±10% 500V
C97	ECQM05104MZ	Polyester 0.1μF ±20% 50V	C572	ECKD3K151KZ	Ceramic 150pF ±10% 1KV
C98	ECKD1H103PF	Ceramic 0.01μF +100% -0% 50V	C573	ECQM05104MZ	Polyester 0.1μF ±20% 50V
C99	ECEA16V47L	Electrolytic 47μF 16V	C808	ECQU2A683MD	Polyester 0.068μF ±20%
<b>IC &amp; TRANSISTOR</b>					
IC91	TVSUPC574J	I.C.	C810	ECQU2A683MD	Polyester 0.068μF ±20%
TR91	2SA564A	Transistor AFC DEFEAT	C811	ECKD2H222KB	Ceramic 0.0022μF ±10% 500V
			C820	ECKD2H102KB	Ceramic 0.001μF ±10% 500V
			C854	ECEP400H330W	Electrolytic 330μF 400V
			D451	TVSRA1Z	Diode
<b>MISCELLANEOUS</b>					
	TJT487	1P Coupler	L553	TLH6818	Coil, H-Choke
	TJT885	4P Terminal Socket	L556	TLR69451	Coil, Ring Filter
			R182	EVDNTAS10B53	Variable Resistor 5KΩB
			R185	ERD12FJ3R3	Carbon 3.3Ω ± 5% 1/2W
			R187	ERQ12HJ100	Fuse 10Ω ± 5% 1/2W
			R316	ERD14TJ222	Carbon 2.2KΩ ± 5% 1/4W
			R451	ERG2CJ121	Metal Oxide 120Ω ± 5% 2W
			R452	ERW12PK1R2	Wire-wound 1.2Ω ±10% 1/2W
			R453	ERW12PK1R2	Wire-wound 1.2Ω ±10% 1/2W
			R560	ERC12GK105	Solid 100KΩ ±10% 1/2W
			R562	ERF7SK8R2	Wire-wound 8.2Ω ±10% 7W

Ref. No.	Part No.	Description	Ref. No.	Part No.	Description
R571	EVMR1GS20B17	Control Focus 10MΩB	⑦	TBX6560	Knob, Bright & Contrast
R572	ERR2HHK336	H-Resistor 3.3MΩ ±10% 2W	⑧	TBX6560-1	Knob, Main Switch
R573	ERD14FJ102	Carbon 1KΩ ± 5% 1/4W	⑨	TEM78931	DY Holder Ass'y
R805	ERG2ANJ101	Metal Oxide 100Ω ± 5% 2W	⑩	TES5201	Coil, Spring
S551	TSX913	Power Supply Cord	⑪	THE215-5S	Screw for Rear Cover Mounting
TR251	2SD198	Transistor, Audio Out	⑫	TJS27990	Earphone Terminal
TR451	2SC1450S	Transistor, Vert Out	⑬	TJS88980	6P Plug
TR452	2SA766S	Transistor, Vert Out	⑭	TJT822	Plug Pin
TR551	2SD380	Transistor, Horizontal Out	⑮	TKE175101S	Escutcheon
TR851	2SD380	Transistor, APF	⑯	TKK170519	Cord Mounting Rubber
T402	TLV6252	Transformer, Vert Out	⑰	TKP1710991AS	Control Panel Ass'y
T851	TLP6286	Heater Transformer	⑱	TLK69704	Degaussing Coil
<b>TUNER MOUNTING PARTS FOR MODEL TC-83S/TC-83EU</b>			⑲	TLY5435S	Deflection Yoke
①	TJS64024	20P Plug	⑳	TMM1551	CRT Rubber Cushion
②	TJT690	6P Coupler	㉑	TNS1105S	Convergence Board Ass'y
③	TJT792	Pin		TSF62102	Fuse, 1.2A (Spare in Fan Bag)
④	TNP65925AZ	Tuner Circuit Board Ass'y ㊦	㉒	TSF62162	Fuse, 1.6A (Spare in Fan Bag)
⑤	TNP71109DZ	Buffer Circuit Board Ass'y ㊦	㉓	XFKU0183S	Rear Cover Ass'y
⑥	TNV77303EF	UHF, VHF Tuner		XFKY0183SR	Cabinet Ass'y for Model TC-83S (R)
⑦	TVL322	Neon Lamp, (Red)	㉔	XFKY0183S	Cabinet Ass'y for Model TC-83S (W)
⑧	TVL332	Neon Lamp, (Green)		XSC3+12FCS	Screw for Antenna Mounting
C180	ECEA16V10L	Electrolytic 10μF 16V	㉕	470ESB22	Picture Tube
C181	ECCD1H121K	Ceramic 120 pF ±10% 50V	㉖	XFMK0183S	Purity Correctional Magnet
R184	EVV58AF25C14	Control, Contrast 10KΩC	<b>CABINET &amp; PICTURE TUBE MOUNTING PARTS FOR MODEL TC-83EU ONLY</b>		
R185	ERD14TJ102	Carbon 1KΩ ± 5% 1/4W	①	EAS12D41SM	Speaker
R259	EVAQ0U01AL54	Control Sound 50KΩL	C251	ECKD2H103PF	Ceramic 0.01μF +100% -0% 500V
R327	EVV58AF25A14	Control Sound 10KΩA	R256	ERD12TJ560	Carbon 56Ω 1/2W
R661	EVAQ0U01AB14	Control Color 10KΩB	D251	ERZ08A3K101	Varistor
R662	ERD14TJ472	Carbon 4.7KΩ ± 5% 1/4W	T251	ETA48M1A	Audio Output Transformer
SW101	ESB5027	ML Switch	②	TBM17521	Seal, IC, Transistor
SW801	EVQE6MF25	Switch, ALL OFF	③	TBM17683	Name Plate, Model No. (TC-83EU only)
SW802	ESB7916	Push Switch	④	TBM80368	Badge, National
SW91	TSE466-1	Channel Selector Ass'y	⑤	TBX17513	Knob, Color & Vol.
<b>ANTENNA TERMINAL BOARD MOUNTING PARTS FOR MODEL TC-83S/TC-83EU</b>			⑥	TBX17591	Knob, Power Push
	ECKDDS101MB	Ceramic 100 pF ±20%	⑦	TBX6560	Knob, Bright & Contrast
	ECKDDS471MB	Ceramic 470 pF ±20%	⑧	TBX6560-1	Knob, Main Switch
	TJB626300S	Antenna Terminal Board Ass'y	⑨	TEM78931	DY Holder Ass'y
	TNP65931	Circuit Board	⑩	TES5201	Coil, Spring
<b>CABINET &amp; PICTURE TUBE MOUNTING PARTS FOR MODEL TC-83S ONLY</b>			⑪	THE215-5S	Screw for Rear Cover Mounting
①	EAS12D41SM	Speaker	⑫	TJS27990	Earphone Terminal
C251	ECKD2H103PF	Ceramic 0.01μF +100% -0% 500V	⑬	TJS88980	6P Plug
R256	ERD12TJ560	Carbon 56Ω ± 5% 1/2W	⑭	TJT822	Plug Pin
D251	ERZ08A3K101	Varistor	⑮	TKE175101S	Escutcheon
T251	ETA47M1A	Audio Output Transformer	⑯	TKK170519	Cord Mounting Rubber
②	TBM17521	Seal, IC, Transistor	⑰	TKP1710991AS	Control Panel Ass'y
③	TBM17652	Name Plate, Model No. (TC-83S only)	⑱	TLK69704	Degaussing Coil
④	TBM80368	Badge, National	⑲	TLY5435S	Deflection Yoke
⑤	TBX17513	Knob, Color & Vol.	㉑	TMM1551	CRT Rubber Cushion
⑥	TBX17591	Knob, Power PUSh	㉒	TNS1105S	Convergence Board Ass'y
			㉓	TSF62102	Fuse, 1.2A
			㉔	TSF62162	Fuse, 1.6A
			㉕	XFKU0183S	Rear Cover Ass'y

Ref. No.	Part No.	Description
	XFKY0183S XSC3+12FCS 470ESB22 XFMK0183S	Cabinet Ass'y Screw for Antenna Mounting Picture Tube Picture Correctional Magnet
<b>PACKING PARTS FOR MODEL TC-83S ONLY</b>		
	TPC195131 TPD69161 TPD69265 TPE14719 TOB63921  EAE3FDAA	Individual Carton Cushion Cushion Set Cover Instruction Book  Earphone
<b>PACKING PARTS FOR MODEL TC-83EU ONLY</b>		
	TPC195132 TPD69161 TPD69265 TPE14702 TOB63924  EAE3EDAA	Individual Carton Cushion Cushion Set Cover Instruction Book  Earphone